Mario Bunge

EVALUANDO FILOSOFÍAS

Serie: CLA•DE•MA
Filosofía

OBRAS DE

MARIO BUNGE

PUBLICADAS POR EDITORIAL GEDISA

Crisis y reconstrucción de la filosofía

Filosofía política
Solidaridad, cooperación y democracia integral

A la caza de la realidad

Emergencia y convergencia
Novedad cualitativa y unidad del conocimiento

Filosofía para médicos

Memorias
Entre dos mundos

Evaluando filosofías

Tratado de filosofía (8 vols.)

1. **Semántica I.** *Sentido y referencia*
2. **Semántica II.** *Interpretación y verdad*
3. **Ontología I.** *El moblaje del mundo*
4. **Ontología II.** *Un mundo de sistemas*
5. **Gnoseología y metodología I.** *Exploración del mundo* [en preparación]
6. **Gnoseología y metodología II.** *Explicación del mundo* [en preparación]
7. **Gnoseología y metodología III.** *Filosofía de la ciencia y la técnica* [en preparación]
8. **Ética.** *Lo bueno y lo malo, lo justo y lo injusto* [en preparación]

EVALUANDO FILOSOFÍAS

Mario Bunge



Primera edición, octubre de 2015, Barcelona

Diseñadora de tapa: Silvia Ojeda

Avenida del Tibidabo, 12 (3º)
08022 Barcelona, España
Tel. (34) 93 253 09 04
Fax (34) 93 253 09 05
gedisa@gedisa.com
www.gedisa.com

ISBN: 978-84-9784-240-2

Índice

Prefacio

Este libro intenta responder una pregunta que el lego no cesa de formular: ¿cómo se sopesa una filosofía? La obra consta de una protesta, una propuesta y respuestas a algunas cuestiones filosóficas descuidadas. La protesta se refiere a las doctrinas que bloquean el progreso del conocimiento. La propuesta es medir las filosofías por lo que ayudan a investigar o actuar.

El grueso de este tomo está dedicado a abordar algunos problemas olvidados, conforme al criterio propuesto. Algunos de esos problemas se relacionan con la praxis social y otros, con la investigación científica o humanística. También hay un glosario final.

Agradezco a Marcelo H. Bosch, Carlos F. Bunge, Silvia A. Bunge, Antoni Domenech, Bernardo Gabarain, Rafael González del Solar, Irving Louis Horowitz, Víctor Landman, Javier López de Casenave, Antonio Martino, Carles Muntaner, Nicholas Rescher, Gustavo Romero, Dan A. Seni, Bartolomé Tiscornia y Héctor Vucetich, por intercambios estimulantes.

Introducción

¿Cómo evaluamos las filosofías? Nadie parece haberlo averiguado a fondo. En todo caso, no parece haber criterios objetivos y generalmente aceptados para evaluar los méritos y defectos de las teorías filosóficas. La adopción de un sistema filosófico no suele resultar de una larga y angustiosa deliberación sino, más bien, de una combinación de predisposición con necesidad y oportunidad, como un robo en pequeña escala.

En cambio, para evaluar una ciencia o una teoría científica usamos una batería de criterios objetivos aceptados por casi todos los investigadores: claridad, coherencia interna, adecuación a los datos empíricos pertinentes, concordancia con el grueso del saber, originalidad, magnitud de los problemas que trata, capacidad para resolver cuestiones pendientes y potencial para guiar nuevas investigaciones. Los científicos y filósofos sacan a relucir estos criterios de evaluación cada vez que se ponen en duda las credenciales de una nueva disciplina o una nueva teoría. Baste recordar las controversias científico-filosóficas que provocaron todas las grandes novedades científicas en el curso de los últimos cuatro siglos.

En filosofía no pasa nada parecido. Las teorías filosóficas suelen aceptarse o rechazarse, en todo o en parte, sin emplear criterios claros y objetivos. La evaluación de esas teorías suele ser intuitiva, utilitaria o incluso emotiva. Por ejemplo, el idealismo fue la filosofía del *establishment* en Occidente durante el siglo XIX porque era parte de la contrailustración. Marx y sus discípulos admiraron la dialéctica de Hegel, pese a ser hermética y a carecer de base empírica, por creer que, como dijo Lenin, es «el álgebra de la revolución». Los constructores del Brasil moderno tomaron del Comte maduro su consigna *Ordem e progresso*, porque resumía el ideal de los terratenientes ilustrados. El neotomismo fue una tentativa de rejuvenecer la filosofía oficial de la Iglesia Católica. A mediados del siglo pasado, la misma Iglesia consideró reemplazar el tomismo por la fenomenología, pero desistió al advertir que la egología de Husserl reemplaza a Dios por el yo.

Mussolini abrazó el pragmatismo por creer en el éxito como el valor supremo; pero no lo impuso como filosofía oficial porque bajo una dictadura el éxito queda reservado a lo de arriba. Heidegger sirvió al nazismo, pero su Partido no retribuyó el favor, porque el existencialismo es demasiado quejumbroso y hermético. La filosofía lingüística atrae a los amantes de la claridad, que desean evitar dificultades y compromisos.

En definitiva, las teorías filosóficas, genuinas o espurias, no suelen adoptarse o rechazarse por sus méritos conceptuales, empíricos o morales, sino por tradición, intereses políticos o afinidad temperamental, ninguna de las cuales es una buena razón. Este libro adopta un criterio preciso: *una teoría filosófica vale en cuanto ayuda a conocer, actuar, conservar nuestra herencia común y convivir*.

I

PROTESTA Y PROPUESTA

1

Filosofías y fobosofías

Introducción

Una teoría filosófica puede facilitar la búsqueda de la verdad u obstruirla. Por ejemplo, el realismo es propicio a la exploración de la realidad, mientras que el constructivismo-relativismo es hostil a ella. Una filosofía también puede ser ambivalente: iluminista en algunos respectos y oscurantista en otros.

Por ejemplo, el dualismo materia-mente de Descartes perjudicó a la psicología y a la psiquiatría porque alentó la especulación acéfala, pero benefició la investigación biomédica porque justificó la disección y la vivisección. Rousseau fue progresista en filosofía política, pero reaccionario respecto de la ciencia. El Romanticismo fue revolucionario en arte, pero retrógrado en filosofía. El positivismo exaltó la investigación científica, pero de hecho la obstaculizó al pretender limitarla al estudio de las apariencias. Y el marxismo benefició a las ciencias sociales por subrayar la importancia de los llamados factores materiales, pero las dañó al subestimar otros factores y al adoptar los disparates de la dialéctica hegeliana.

Además, una teoría filosófica que empieza siendo progresista puede convertirse en conservadora al oficializarse, tal como ocurrió con el aristotelismo, el cartesianismo, el leibnizianismo y el marxismo. Para ayudar al avance de las ciencias y técnicas, una filosofía debe renovarse junto con ellas en lugar de petrificarse.

Lo anterior sugiere que los filósofos debieran prestar más atención a la ciencia y a la técnica, y los científicos y técnicos debieran evaluar las filosofías por sus frutos. Por ejemplo, en lugar de tratar la fenomenología y la filosofía lingüística conforme al llamado «principio de caridad», debieran averiguar si han ayudado a comprender algo o si, por el contrario, han obstruido el avance del conocimiento.

En lo que sigue a continuación, echaremos un vistazo a algunas de las principales teorías de filosofía en su relación con la búsqueda de la verdad, a fin de aquilatar la propuesta de juzgarlas según el criterio pragmático «por sus frutos las conoceréis».

1. Parteras

Todo investigador serio, en cualquier terreno, procura razonar y escribir correctamente, es decir, con claridad y coherencia. Por lo tanto, las filosofías racionalistas favorecen la investigación. En cambio, las piruetas verbales de Husserl, Heidegger, Sartre, Derrida, Deleuze, Vattimo, Kristeva e Irigaray son absurdas o triviales. Por ejemplo, en su celebrada *Crisis de las ciencias europeas* (parte III A, §54b), Edmund Husserl escribió: «Como ego primigenio, yo constituyo mi horizonte de otros trascendentales como cosujetos dentro de la intersubjetividad trascendental que constituye el mundo». Por si quedaran dudas, Husserl aclara en la página siguiente que «el "yo" inmediato, que ya perdura en la esfera primordial perdurable, constituye en sí mismo a otro como otro. La autotemporalización mediante la depresentación, por decirlo así (a través del recuerdo), tiene su análogo en mi autoenajenación (la empatía como una depresentación en un nivel superior), depresentación de mi presencia primigenia meramente presentificada».* Como advirtió Goya, «el sueño de la razón produce monstruos».[1]

En todo caso, el posmodernismo, en particular, la fenomenología, el existencialismo y el «pensamiento débil», son contrarios al progreso de las ciencias porque simulan pensar y logran que los estudiantes se limiten a memorizar fórmulas que toman por profundas porque no las entienden. Sus profesores no se atreven a decirles que el rey está desnudo.

Sin un mínimo de racionalidad, no vamos a ninguna parte. Ahora bien, cuando lo que se investiga es un objeto ideal, tal como un sistema de números o una teoría matemática, la razón es necesaria y suficiente. Pero cuando el objeto a investigar es concreto (material), el racionalismo radical, como el de Leibniz, es inadecuado, ya

---

1. «Presentificar» significa hacer de cuenta que el suceso o la idea en cuestión pertenece al presente. En historiografía el término «presentismo» designa la tendencia a interpretar lo pasado como si fuese presente. [N. del E.]

que equivale al apriorismo, que es tan arbitrario como el irracionalismo.

En las ciencias y técnicas fácticas tampoco sirve el empirismo radical porque subestima la teorización acerca de cosas, propiedades y procesos que, aunque reales, son imperceptibles, tales como electrones y relaciones sociales. Cuando se intenta estudiar o controlar algo real, la estrategia indicada es el racioempirismo, o sea, una síntesis de racionalismo y empirismo, que favorezca la combinación de imaginación con observación, de cálculo con experimento.

Pero no es válida cualquier síntesis del racionalismo con el empirismo. Por ejemplo, Kant combinó lo malo del racionalismo, a saber, el apriorismo, con lo malo del empirismo, a saber, el fenomenismo (el atenerse a las apariencias). Por el contrario, el realismo científico combina la exigencia empirista de contrastación empírica con el impulso racionalista de construir hipótesis y teorías para explicar las apariencias en lugar de limitarse a ellas.

En resumen, la síntesis racioempirista más favorable para la exploración de la realidad es el realismo que adopta el enfoque científico. Parafraseando lo que dijo Engels sobre Hegel, puede afirmarse que lo que las ciencias y las técnicas deben aprovechar del racionalismo y del empirismo son sus métodos (el razonamiento hipotético-deductivo y la contrastación empírica, respectivamente), no sus sistemas (la ontología idealista y el fenomenismo, respectivamente).

Obviamente, quien procura explorar la realidad no puede limitarse a rechazar doctrinas, tales como las versiones radicales del racionalismo y del empirismo; también necesita hacer suposiciones sobre lo que desea y puede llegar a conocer. Estas suposiciones son de dos tipos: ontológicas y gnoseológicas. Por ejemplo, el investigador supondrá que el universo es un continuo o bien que está compuesto de corpúsculos; también podrá suponer que es totalmente cognoscible o bien básicamente misterioso.

Desde los comienzos de la modernidad se ha tendido a concebir las cosas como sistemas o componentes de esas cosas, así como a suponer que se las puede conocer de a poco. En otras palabras, las ciencias y las técnicas modernas han adoptado, de manera creciente, la hipótesis sistémica. Ésta afirma que todos los objetos son, ya sistemas, ya constituyentes de tales sistemas. Baste recordar los descubrimientos de los sistemas planetarios y estelares, los sistemas cardiovascular y nervioso, el supersistema neuroendocrino-in-

mune, como también los ecosistemas y los sistemas sociales, desde la familia hasta el sistema internacional.

La hipótesis sistémica invita tanto a analizar totalidades como a buscar o neutralizar los entes que pueden interactuar con ellas. Ahora bien, hay sistemas de distintos tipos: a) conceptuales, como las teorías y las clasificaciones; b) materiales, como las moléculas y los organismos; y c) semióticos, como textos y diagramas.

Hay un acuerdo tácito de que los sistemas naturales son materiales y, por lo tanto, no pueden ser influidos por ideas puras. Así, por ejemplo, se confía en que los instrumentos de medición no obedecen los deseos de quienes los usan. No es que los naturalistas nieguen lo mental, sólo niegan que pueda existir fuera del cerebro.

Es verdad que en los estudios sociales sigue pisando fuerte la idea de que todo lo social es espiritual, de donde el nombre *Geisteswisesnschaften* o ciencias del espíritu. Esta hipótesis invita a centrar la atención en los aspectos simbólicos de la sociedad: lengua, mitos, normas, ritos, etcétera. Pero también es cierto que lo primero que averigua un buen antropólogo contemporáneo es cómo sobreviven los miembros de su tribu favorita: *primum vivere*. Las pinturas rupestres pueden o no haber tenido una finalidad práctica, pero no hay duda de que sus autores fueron humanos de carne y hueso que hicieron labores manuales para procurarse sustento, abrigo, compañía y seguridad.

En resumen, todo científico natural o social usa más o menos tácitamente algunos principios filosóficos, entre los cuales se destacan los de la claridad, la racionalidad, el realismo, la prueba empírica y el sistemismo. Las filosofías que contienen todos estos principios cumplen la función mayéutica que Sócrates se asignó a sí mismo.

No cabe duda de que los presocráticos prepararon el terreno para el nacimiento de la ciencia antigua al esbozar una cosmovisión naturalista y, en particular, una teoría atómica. También es verdad que, al mismo tiempo, la India produjo una concepción similar y, sin embargo, no engendró la ciencia. Esto sugiere que el naturalismo (o materialismo), aunque necesario para inspirar ciencia, es insuficiente. También hacen falta la curiosidad y el coraje intelectual que caracterizaron a los pensadores y comerciantes de la antigua Grecia.

Además, como lo subraya Carmen Dragonetti, los helenos no tenían escrituras presuntamente sagradas que, como el *Veda*, pre-

tendía explicarlo todo. Tampoco tenían una casta sacerdotal, como la de los brahmanes, encargada de difundir ese texto sagrado y de vigilar que se cumpliesen sus prescripciones. Mientras los intelectuales indios estaban sometidos a esa casta y siguieron mayoritariamente atados al pensamiento mágico-religioso, los pensadores griegos originales se tomaron la libertad de cuestionar dogmas y de exigir pruebas; fueron filósofos en el sentido originario de esta palabra.

2. Maestras

Los filósofos pueden ayudar a los científicos a analizar y refinar sus conceptos, así como a poner al descubierto sus presuposiciones. También pueden ayudar a razonar mejor y a cuestionar hipótesis, métodos y resultados que parecen obvios por ser añejos o por haber sido propuestos por grandes sabios. La crítica filosófica puede contribuir al progreso, al identificar obstáculos a éste. Recordemos algunos ejemplos recientes de desmalezamiento.

En física, sigue de moda la teoría de cuerdas, pese a no haber producido nada meritorio en el transcurso de cuatro décadas. El epistemólogo tiene derecho a sospechar que esta teoría es seudocientífica ya que viola un principio metodológico básico: las nuevas teorías no deben abandonar las adquisiciones firmes de las anteriores teorías. (El que los entusiastas de las revoluciones científicas, tales como Bachelard, Kuhn y Feyerabend, hayan ignorado este principio hace dudar de sus especulaciones.) Pero la teoría de cuerdas, al postular que el espaciotiempo tiene once dimensiones y no cuatro, choca con toda la física, lo que la hace inaceptable.

Análogamente, la física digital, al postular que los constituyentes básicos del universo son *bits* y, por lo tanto, símbolos en lugar de cosas físicas, viola la definición de que todo lo físico tiene propiedades exclusivamente físicas, tales como la energía.

También, la interpretación de Copenhague sobre las teorías cuánticas que sostiene que todas sus fórmulas se refieren a situaciones experimentales. Sin embargo, un análisis de las fórmulas básicas de estas teorías no revela una referencia al experimento ni, menos aún, al observador. Además, la astrofísica da por sentado que dichas teorías valen en regiones del universo, tales como el interior de las estrellas en las que no es posible hacer experimen-

tos. Al identificar y descalificar los ingredientes subjetivistas de la física cuántica, el epistemólogo prepara el terreno para reformulaciones objetivistas (realistas) de ella.

En los tres casos mencionados, el epistemólogo puede corregir al científico e, incluso, puede informarle que, sin saberlo, ha adoptado elementos de filosofías extravagantes, como el idealismo subjetivo de Berkeley y Kant.

Ha habido, pues, institutrices filosóficas competentes y útiles. Pero más han abundado las maestras pedantes, las que no saben leer y ponen escuela. Recordemos un puñado de filósofos que intentaron enmendarles la plana a los científicos. Ejemplo 1: Kant pretendió corregir la mecánica celeste newtoniana, al inventar una fuerza repulsiva que equilibraría la atracción gravitatoria y explicar, así en forma intuitiva, las órbitas planetarias. Ejemplo 2: Hegel embistió contra toda la ciencia posterior a Kepler, incluyendo las mecánicas de Newton y Euler, y la química atómica de Dalton y Berzelius. Ejemplo 3: El intuicionista Henri Bergson escribió un libro contra la teoría especial de la relatividad, aunque tuvo la decencia y la prudencia de hacerlo retirar posteriormente de la circulación. Ejemplo 4: Wittgenstein desahució la naciente psicología biológica, afirmando que es peligroso [sic] pensar que la mente tenga algo que ver con el cerebro. Ejemplo 5: Popper sostuvo durante varias décadas que la teoría de la evolución no es científica sino metafísica; que la mente y el cerebro interactúan entre sí; y que la microeconomía neoclásica es verdadera. Ejemplo 6: Jerry Fodor acaba de anunciar que Darwin no entendió el concepto de selección natural.

3. Porteras

Una de las tareas tradicionales de la filosofía ha sido proteger sus propias fronteras, en particular, de las incursiones de teólogos y esotéricos. También ha habido filósofos que han procurado mantener la independencia de la filosofía respecto de la ciencia. Finalmente, hay quienes han alertado contra las seudofilosofías y las seudociencias. Las primeras dos tareas, de patrullaje de fronteras, se cumplieron con éxito: las filosofías religiosas fueron marginadas desde el Renacimiento tardío y las filosofías científicas apenas existen como aspiración. Aunque el neopositivismo fue presentado como filosofía científica, no fue así, como se verá en el Capítulo 7.

La tercera tarea —la de advertir contra confundir juego de palabras con filosofía y seudociencia con ciencia— estará siempre vigente porque enhebrar palabras es más fácil que inventar cosmovisiones y porque todo avance científico importante parece provocar una reacción oscurantista. En efecto, recordemos que la peor caza de brujas empezó al culminar la revolución científica, que la contrailustración, en particular, la componente filosófica del Romanticismo alemán, fue una reacción contra el cientificismo triunfante en la Francia revolucionaria, y que el existencialismo nació al mismo tiempo que la mecánica cuántica y la teoría sintética de la evolución.

Creo que el filósofo tiene el deber de denunciar el palabrerío posmoderno que se pretende hacer pasar por filosofía profunda. También creo que el epistemólogo tiene el deber de denunciar las seudociencias y explicar por qué son fraudes intelectuales y, a menudo, también estafas comerciales. En el Capítulo 2 citamos dos largos párrafos esotéricos de Husserl, el abuelo del posmodernismo. Los masoquistas gozarán leyendo a sus nietos Derrida y Deleuze, quienes lograron superar las acrobacias verbales de Hegel, Fichte y Schelling. Recordemos rápidamente unos pocos ejemplos.

4. Carceleras y prisioneras

Toda escuela filosófica que rechace novedades que ponen en duda sus principios es retrógrada, aun cuando en sus comienzos haya sido progresista. Recordemos algunos casos ejemplares de doctrinas carceleras.

Los aristotélicos tardíos rechazaron los descubrimientos de Galileo porque en éstos se refutaban ciertas afirmaciones del Estagirita. Berkeley se burló del cálculo infinitesimal porque era imperfecto como todo infante. Hume criticó la mecánica de Newton por ir más allá de las apariencias. Kant reforzó el fenomenismo de Hume y proclamó la imposibilidad de la psicología y los estudios sociales como ciencias, por creer que no eran matematizables ni sometibles al experimento. Hegel se opuso a todas las novedades científicas de su tiempo por violar «su lógica objetiva». Y Nietzsche negó toda la modernidad, en particular, la ciencia y la democracia.

Comte, Mach, Duhem, Ostwald y otros positivistas condenaron la atomística por postular la existencia de entes imperceptibles.

Bergson afirmó que la matemática y el método científico no son aplicables fuera de la física. El neohegeliano Giovanni Gentile, cuando fue ministro de Mussolini, suprimió la lógica matemática de la escuela italiana. Edmund Husserl opuso su fenomenología (o egología) contra todas las ciencias por ser realistas. Martin Heidegger, su principal discípulo, rechazó toda la ciencia por la misma razón y porque, según él, ella no piensa. Los filósofos soviéticos de la década de 1930 rechazaron la lógica matemática por estática y condenaron las teorías relativistas y cuánticas por creer la versión subjetivista que exponían los empiristas lógicos y algunos divulgadores. Y los nazis combatieron la física moderna por no ser intuitiva, como lo era el espíritu ario.

Ninguno de esos ataques filosóficos o seudofilosóficos contra las nuevas ciencias impidió su desarrollo, pero todas ellas lo obstaculizaron. En particular, el neokantismo retardó considerablemente el desarrollo de las ciencias sociales, al inventar una muralla entre las ciencias sociales y las naturales (como si no existieran ciencias biosociales, como la demografía y la epidemiología); al proclamar la superioridad de la *Verstehen* («comprensión» o «interpretación») sobre la explicación; y al adoptar el individualismo metodológico, que pasa por alto las propiedades globales o emergentes de los sistemas sociales, tales como la familia, las empresas y el Estado. Sus rivales, los marxistas, se mantuvieron durante un siglo al margen de las ciencias sociales «burguesas»: se ocuparon solamente de leer y comentar los clásicos del marxismo, así como de criticar a sus rivales, en lugar de estudiar las sociedades posteriores a Marx y Engels.

Bertrand Russell escribió una historia crítica de la filosofía occidental, que se propagó en los círculos científicos, pero fue mal recibida por los filósofos, porque su autor juzgó severamente a los oscurantistas. Aquí nos limitaremos a exhibir una muestra de las filosofías (y seudofilosofías) que merecen llamarse *misosofías*, porque desprecian, temen u odian el saber.

Escuela	*Representante(s)*	*Principal defecto*
Escepticismo radical	Sexto, Hume, Feyerabend	Estéril
Fenomenismo	Hume, Kant, positivistas	Superficial
Globalismo	Hegel, gestaltistas	Hostil al análisis
Idealismo objetivo	Platón, Leibniz, Hegel	Apriorista
Idealismo subjetivo	Berkeley, Fichte, Husserl	Irrealista
Neokantismo	Dilthey, Rickert, Cassirer	Anticientificista
Intuicionismo	Bergson, Husserl, Scheler	Irracionalista
Irracionalismo	Vitalistas, posmodernos	Suicida
Marxismo original	Marx, Engels, Plekhanov	Impreciso
Marxismo oficial	Lenin, soviéticos	Dogmático
Misterismo	Jaspers, McGinn, religiones	Irracionalista
Filosofía lingüística	Wittgenstein, Ryle, Austin	Superficial
Mundos posibles	Kripke, David Lewis	Escapista
Posmodernismo	Heidegger, Derrida, Deleuze	Absurdo
Pragmatismo	Nietzsche, Peirce, Dewey	Utilitario
Teoría crítica	Adorno, Horkheimer, Habermas	Anticientífica

Se dirá acaso que el neokantismo, la fenomenología y el existencialismo fueron fecundos, ya que inspiraron a Max Weber (sociología comprensiva), a Alfred Schütz (sociología fenomenológica) y a Viktor Frankl (psiquiatría existencialista). Pero la adhesión de Weber a Dilthey, vía Rickert, fue puramente verbal, puesto que de hecho fue objetivista y, aunque exageró la importancia de lo simbólico, Weber no ignoró lo material. En cuanto a la sociología fenomenológica, fue más psicología social casera que sociología, ya que se limitó a la vida diaria (*Lebenswelt*), en particular, la conversación: se desentendió explícitamente de los procesos macrosociales, como los conflictos de clase, los ciclos económicos y las guerras. Y la psiquiatría existencialista es ineficiente, en el mejor de los casos, porque ignora los avances de la psiquiatría biológica, la que hace uso de los resultados de la investigación psico-neuro-endocrino-inmuno-farmacológica. Tampoco ha sido constructiva la influencia de Wittgenstein, ya que se redujo a rechazar el enfoque científico de lo social y a reducir las relaciones sociales a conversaciones.

En resumen, ninguna de las escuelas filosóficas mencionadas ha contribuido al avance del conocimiento. Todas ellas han sido carceleras o, aun peor, como en el caso del escepticismo radical, se han comportado como disuasorias de la exploración científica del mundo. Esto vale, en particular, para la versión contemporánea del escepticismo radical, es decir, el constructivismo-relativismo popularizado por los

sociólogos de la ciencia opuestos a la escuela científica de Robert Merton. El constructivismo-relativismo entorpece la búsqueda de verdades objetivas porque niega que éstas puedan existir; según esta escuela, cuanto existe es una invención arbitraria o una construcción social

Por fin, una doctrina merece ser llamada *prisionera* cuando sirve los intereses de una religión, un partido político o un grupo económico. Sus partidarios no buscan la verdad, porque creen poseerla ya. Sólo les interesa propagar la fe, defenderla de las críticas y criticar a los infieles. Desconfían de todas las ideas que circulan fuera de su grupo. Se comportan del mismo modo como los miembros de una tribu primitiva: se aferran a la tradición y castigan a quienes adoptan costumbres extranjeras.

Los casos más conocidos de filosofías prisioneras de organizaciones religiosas, políticas o económicas son el tomismo, el marxismo y la filosofía política conservadora. Todas ellas asumieron el papel de guardianas de la llama sagrada y denunciaron, excomulgaron o persiguieron a los «desviacionistas». Se privaron así del placer de descubrir, inventar y educar para la innovación. En suma, se esforzaron por frenar el progreso, por lo cual quedaron rezagadas respecto de las ciencias.

Por ejemplo, ningún filósofo alemán contribuyó al desarrollo sensacional de la ciencia alemana entre Napoleón y Hitler; pero algunos fobósofos, de Nietzsche a Heidegger, ayudaron a su caída, igualmente sensacional, en 1933.

5. Engañadas

Entiendo por «engañada» (o «cornuda») una doctrina que ama una disciplina que le es infiel. Dos casos obvios, a los que aludimos antes, son el positivismo y el materialismo dialéctico. En efecto, aunque ambas se proclaman cientificistas, las ciencias no se ajustan al fenomenismo inherente al positivismo ni a la dialéctica marxista: van más allá de las apariencias y admiten tanto la cooperación, sin la cual no puede haber sistemas, como el conflicto generado por la escasez de recursos, sea de un reactivo en una reacción química, o de un lote de tierra en un grupo humano.

También el pragmatismo puede considerarse como una filosofía engañada, esta vez por la técnica moderna. En efecto, ésta, a diferencia de la artesanía tradicional, se funda sobre la ciencia, de

modo que no da prioridad a la praxis sino como prueba suprema de eficacia. Por este motivo, el pragmatismo no sirve como filosofía de la técnica moderna.

Un cuarto ejemplo de infidelidad es lo que puede llamarse *panlogismo* o *imperialismo lógico*. Ésta es la creencia de que la lógica es necesaria y suficiente para abordar cualquier problema. Quien adopta este punto de vista cree poder abordar todos los problemas filosóficos sin otra herramienta que la lógica, pese a que ésta es neutral respecto de los contenidos. Es así como se ha visto a lógicos pontificar sobre problemas que exigen conocimientos de los que carecen, desde la mecánica cuántica hasta la historia. Pero quienquiera que adopte el punto de vista lógico sólo verá esqueletos, ya que lo que suministra el análisis lógico es eso: forma. Por ejemplo, verá «$a > b$» tanto en «*a* es preferible a *b*» como en «*a* es más tarde que *b*». En el Capítulo 19 examinaremos un ejemplo de panlogismo: la confusión entre existencia real y existencia conceptual.

6. Mercenarias

La auténtica investigación filosófica es tan desinteresada como la matemática: no está autocentrada ni se hace primariamente para ganar dinero o poder, ni siquiera en homenaje a una causa que no sea la de hallar la verdad. Filosofar es una actividad tan espiritual como demostrar teoremas o hacer música.

Sin embargo, la escolástica y la militancia filosóficas, que procuran defender o propagar una doctrina antes que analizar ideas y buscar nuevas verdades, sigue prosperando en nuestro tiempo tanto como lo hizo durante la Edad Media cristiana, cuando la filosofía era considerada explícitamente como sirvienta de la religión dominante.

Por ejemplo, durante la guerra fría hubo dos *Hegel-Gesellschaften*, cada cual con su anuario: una en la República Federal Alemana y otra en la República Democrática Alemana, y cada una decidida a exprimir a Hegel para su propia causa política. Esto se explica ya que, en su *Filosofía del Derecho*, Hegel había ensalzado al Estado al declarar que éste era nada menos que «la marcha de Dios en el mundo». El mismo filósofo también había adoptado el positivismo jurídico de Hobbes y Bentham, al sostener que «la historia mundial es el tribunal universal»; o sea, la fuerza hace

al Derecho. Sin duda, ésta es una tesis histórica defendible; pero no sirve como fundamentación filosófica del Derecho. Para peor, es una filosofía cortesana. Y los filósofos cortesanos merecen aún menos respeto que los bufones de la corte, pues éstos, a diferencia de los primeros, se atrevían a decir la verdad.

¿Qué más mercenaria que una doctrina que, como las de Friedrich Nietzsche, Hans Kelsen, Carl Schmitt, y H. A. L. Hart, no distinguen el mal del bien y niegan que pueda haber justicia fuera de los códigos legales? Sólo se les compara en maldad y servilismo al «egoísmo racional» que predicaba la filósofa *pop* de Ayn Rand y que practican los economistas del statu quo.

Finalmente, no olvidemos que, además de intelectuales mercenarios, ha habido filósofos obedientes. Entre éstos se destacan quienes combatieron en la guerra fría y marchaban al paso que les marcaba la CIA o la KGB. El filósofo fiel a su vocación rompe filas, huye, cambia de oficio o bebe la cicuta.

En suma, las doctrinas mercenarias truecan la verdad por la servidumbre, de modo que no merecen ser llamadas filosóficas, del mismo modo que los cortesanos no merecen llamarse estadistas.

7. Escapistas

Entiendo por «filosofía escapista» la que rehúye los problemas más importantes e interesantes. Los casos modernos más obvios de escapismo filosófico son la fenomenología, la filosofía lingüística y la metafísica modal. La primera es escapista por centrarse en el yo; la segunda, por negar que haya problemas filosóficos; y la tercera, por fabricar seudoproblemas, tales como lo que ocurre con los nombres propios cuando se salta de un mundo a otro. Ninguna de ellas enfrenta de manera realista los problemas ontológicos, gnoseológicos y éticos que plantean las ciencias, las técnicas y la acción social. Por consiguiente, no favorecen el avance del conocimiento ni de la sociedad.

Mi rechazo de la filosofía lingüística no implica el rechazo del análisis filosófico sino sólo la afirmación de que los análisis de esa escuela son superficiales porque no utilizan ninguna herramienta analítica potente, como el cálculo de predicados o el álgebra abstracta. Por ejemplo, el concepto de parte no se analiza averiguando el uso de la palabra «parte» en distintos grupos humanos. El uso no hace al significado, sino al revés.

La teoría de semigrupos permite construir la siguiente definición rigurosa del concepto de parte. Sea $\oplus$ una operación binaria en un conjunto S de objetos de una clase cualquiera, tales como cuerpos o palabras. La concatenación $x \oplus y$ de los elementos x e y de S suele llamarse su «suma mereológica». Estipulamos que, si x e y pertenecen a S, entonces x es una parte de y, ó $x < y$, si y sólo si x nada agrega a y, o sea, si la concatenación de x con y es igual a y.

Puesto en símbolos: $x < y = (x \oplus y = y)$.

Además, sostengo que el análisis no es sino un medio. La meta suprema del filosofar es la síntesis, es decir, la construcción de teorías filosóficas. También creo que, puesto que el significado de una idea sólo puede hallarse descubriendo qué la implica y qué implica, el mejor análisis es la síntesis, en particular la ubicación de la idea por analizar en un sistema hipotético-deductivo. Por ejemplo, el concepto de tiempo no se dilucida averiguando cómo se usa la palabra «tiempo» en una tribu dada, ni siquiera la de los físicos, sino construyendo una teoría del tiempo o, aún mejor, del espaciotiempo.

En cuanto a la tercera de las filosofías escapistas mencionadas, la de los mundos posibles, nada enseña sobre la realidad, puesto que no se ocupa de ella. Su motivación inicial no fue comprender la realidad, sino encontrarles aplicación a las lógicas modales o lógicas de la posibilidad. El lógico Saul Kripke propuso la siguiente interpretación de la expresión «*p* es posible»: existe algún mundo en el que *p* es verdadera. Nada se nos dice acerca de la manera de verificar en mundos distintos del nuestro.

Esta interpretación tiene la ventaja de que abre las puertas a la imaginación incontrolada. Por ejemplo, si alguien sostiene que los cerdos pueden volar, en lugar de sacarle del error se le dice: Vd. tiene razón, hay un mundo, llamado *Porcalia*, en el que los cerdos vuelan. Y si alguien objetase que los cerdos no pueden volar porque carecen de alas, se le contestaría que esto no importa, ya que la teoría de marras no impone restricciones de ningún tipo. Ni siquiera define el concepto clave de mundo posible. En esa teoría, todo es posible y, por lo tanto, todo vale excepto la contradicción. El mundo es un fumadero de opio (o de marihuana).

Un ejemplo aún más famoso es el de los zombis, o seres humanos carentes de vida mental. Se arguye que puede haber zombis porque no es lógicamente necesario que la ideación sea un proceso cerebral. Del mismo modo, podría afirmarse que hay mesas sin

patas, que hay máquinas de movimiento perpetuo, fantasmas, etcétera. Puesto que la teoría no distingue la posibilidad física de la conceptual, cualquier cosa es posible.

En suma, aparte del suicidio, hay por lo menos tres maneras en que el filósofo puede olvidar la realidad: a) poniéndola entre paréntesis (la fenomenología); b) concentrándose en palabras (filosofía lingüística), y c) fantaseando imposibles (mundos posibles). Los clérigos y psiquiatras siempre han sabido de personas que le huyen al mundo, pero nunca en tal cantidad ni en nombre de la filosofía.

Acaso se diga que las doctrinas escapistas son inofensivas. Pero esto no es cierto. Si se las practica en soledad, las doctrinas escapistas son tan autodestructivas como otras tácticas escapistas, por ejemplo, el abuso del alcohol, de la televisión o de Internet, y la ensoñación diurna en reemplazo del trabajo. Y si se las practica desde la cátedra, las doctrinas escapistas desvían la atención de los estudiantes de los problemas importantes, todos los cuales exigen más y dan más. Es propio de parásitos pasarse la vida soñando.

8. Ambivalentes

Hay filosofías ambivalentes, progresistas en algunos respectos y retrógradas en otros. Recordemos brevemente tres de ellas: platonismo, aristotelismo y marxismo. El gran Platón desestimó el estudio de la naturaleza por creer que el «mundo sublunar» (terrestre), el ser «corruptible» (cambiante), no está sujeto a leyes. En cambio, ensalzó la matemática, el reino del orden y también proclamó su independencia respecto del mundo. Es así como el idealismo objetivo y racionalista, de Platón a Leibniz, y de Bolzano a Frege y Russell, contribuyó poderosamente al desarrollo y prestigio de la matemática, al mismo tiempo que obstaculizó el avance de las ciencias de la realidad.

Aristóteles, en cambio, estimuló todas las ciencias y cultivó él mismo la biología y la politología. Más aún, combinó el racionalismo de su maestro con una versión tímida del materialismo presocrático. Sus discípulos Teofrasto y Alejandro de Afrodisia reforzaron el naturalismo de su maestro. Pero, poco después de ellos, el aristotelismo (aunque siempre sirvió para combatir el oscurantismo y el subjetivismo de san Agustín y los neoplatónicos) se petrificó, se convirtió en escolástica estéril. Sólo la nueva ciencia de Ga-

lileo, Harvey, Vesalio, Kepler, Boyle, Huygens y los miembros de la Accademia del Cimento, todos ellos racionalistas, naturalistas, realistas y cientificistas, logró superar al aristotelismo osificado.

Otro ejemplo. Marx y Engels renovaron los estudios sociales y la filosofía política al estudiar el capitalismo industrial nacido apenas medio siglo antes y al elogiar sus avances y denunciar sus desequilibrios e iniquidades. Desgraciadamente, contaminaron su trabajo científico con el globalismo (o «historicismo»), la dialéctica, la manía profética que se habían contagiado de Hegel y la ideología siniestra de la «dictadura del proletariado».

A los filósofos marxistas les fue aún peor: fosilizaron lo que había sido una filosofía tosca, pero fresca y rebelde, y se opusieron inicialmente a las grandes novedades científicas del siglo pasado, desde las relatividades y la cuántica hasta la genética y la sociología. Por fortuna, hubo algunas excepciones importantes: los arqueólogos, antropólogos e historiadores que se inspiraron en el materialismo histórico (no el dialéctico) para hacer importantes contribuciones. Las hicieron porque empezaron por preguntarse cómo se ganaban la vida los pueblos que estudiaban.

Otros casos importantes de ambivalencia fueron Rousseau, Hume y los positivistas. Los dos primeros atacaron las ciencias naturales, pero adoptaron posiciones progresistas en política y religión, respectivamente. El positivismo pretendió recortar las alas de la física, pero en los estudios sociales sirvió de filtro para separar la ciencia de la palabrería y la especulación infundada. El intuicionista Henri Bergson escribió páginas razonables sobre las raíces de la moral y de la religión; y, al abandonar la fenomenología, Nicolai Hartmann dijo cosas interesantes sobre las categorías y los niveles de organización de la realidad.

En resumen, antes de elogiar o condenar en bloque una escuela filosófica, veamos si ha dejado algo positivo. Al fin y al cabo, puede ser que en filosofía no haya filones, sino solamente pepitas de oro. Los buenos orfebres intentarán crear con ellas diademas dignas de coronar la cultura intelectual de su tiempo.

Conclusiones

Es sabido que las ciencias, aunque difieran en sus referentes, son metodológicamente una. Todas buscan la verdad y la genera-

lidad, mediante claridad, rigor y pruebas. ¡Qué contraste entre la unidad y armonía de las ciencias y la cacofonía de las filosofías! Cada filósofo define nuestra disciplina a su manera de modo que puede descalificar las doctrinas que no le gusten. Pero es raro el filósofo que use un criterio objetivo para evaluar filosofías. En este libro sugerimos uno: *Por sus frutos las conoceréis*.

2

La matriz filosófica del progreso científico

Introducción

El título de este capítulo presupone que puede haber progreso científico. Esta suposición fue atacada hace medio siglo por Thomas Kuhn, quien afirmó que todo el conocimiento pasado resultó ser falso. Los numerosos constructivistas-relativistas que le siguieron fueron mucho más allá: sostuvieron que todos los objetos o referentes de las ideas científicas, desde las moléculas hasta las galaxias, son construcciones sociales y, por lo tanto, están limitadas a las comunidades o tribus científicas que las inventa (por ejemplo, Latour y Woolgar, 1979).

A los constructivistas-relativistas no se les ocurrió pensar que, si así fuera, no sería necesario poner a prueba las hipótesis mediante observaciones, mediciones y experimentos: bastaría circular cuestionarios preguntándole a la gente qué cree. Tampoco se les ocurrió preguntarse por qué todos los científicos y técnicos aspiran a contribuir al progreso del conocimiento, progreso que los relativistas niegan porque creen que no hay verdades objetivas y universales, que la ciencia y la técnica cambian tan arbitrariamente como las modas sartoriales. Examinemos esta versión moderna del escepticismo radical.

1. Del escepticismo al misterismo

En lugar de sostener que todo lo que se había creído resultó falso, Kuhn tendría que haber afirmado que algunas proposiciones resultaron ser totalmente falsas y otras, parcialmente verdaderas. Por ejemplo, Pitágoras llegó cerca de la verdad cuando conjeturó que la Tierra era esférica. Algunos de sus sucesores encontraron mejores

aproximaciones a la verdadera forma de nuestro planeta, y es inverosímil que se llegara a decir la última palabra sobre este asunto.

Quien descrea que el progreso científico es posible no procurará aumentar la exactitud, amplitud o profundidad de ninguna pieza del fondo del conocimiento y ni siquiera admitirá que existe ese fondo. O sea, que quien se atenga a la tesis de Kuhn no hará ciencia, sino derrotismo posmoderno. También será incapaz de sopesar proyectos y resultados, pues la buena balanza está bien diseñada y calibrada, y viene provista de un juego de pesas estándar, cuyo peso no se pone siempre en duda.

Una versión mucho más antigua del derrotismo epistémico es el escepticismo radical que defendieron Sexto Empírico en la antigüedad e Imre Lakatos, David Miller y otros discípulos de Karl Popper, en nuestros días (véase Stove, 1982). Recientemente, el famoso lingüista y comentarista político Noam Chomsky (2009) sostuvo que la naturaleza está llena de misterios y, en particular, que nunca sabremos qué es la materia y que nunca se podrá explicar el libre albedrío. ¿Cómo lo sabe? Porque lo dijeron algunas presuntas autoridades del siglo antepasado. Pero dejemos atrás el pesimismo epistémico y prosigamos nuestra tarea.

Empecemos por recordar que el trabajo científico, como todo trabajo, puede ser rutinario o innovador; y que la innovación, en cualquier campo, rompe con la tradición en algunos aspectos a la par que la continúa en otros. Para progresar no basta rechazar parte del pasado: hay que procurar reemplazarlo por algo mejor. Es decir, la crítica no resulta fructífera a menos de que ayude a concebir ideas o procedimientos nuevos y mejores. Dicho en términos rurales, no basta desmalezar, también hay que roturar, seleccionar, rotar los cultivos, abonar, podar e irrigar.

Nuestra tarea es averiguar qué condiciones favorecen la innovación en las ciencias fácticas o de la realidad, sean naturales, sociales o biosociales. Se puede señalar que hay tres grupos de condiciones de la investigación científica original y que dejan huellas psicológicas, sociales y filosóficas. Las condiciones psicológicas son: curiosidad, talento, motivación, coraje intelectual, disciplina, tesón, laboriosidad, integridad y disposición a cooperar. Las condiciones sociales son: recursos, libertad de expresión, organización, continuidad y masa crítica de los equipos de investigación.

Todo esto es bien sabido, si no por todos los políticos, al menos por los científicos. Lo que es mucho menos conocido es que la inves-

tigación científica de envergadura también puede ser estimulada u obstruida por una filosofía. Por ejemplo, el irracionalismo y el subjetivismo son letales a toda empresa racional de exploración de la realidad. Esta empresa sólo triunfa en una matriz filosófica favorable a la racionalidad y a la objetividad. Aún hay más y el propósito de este capítulo es ampliar el esquema anterior. Pero antes de abordar este tema convendrá observar que la matriz filosófica se inserta, a su vez, en una matriz mucho más amplia: la social.

2. La matriz social

Todas las actividades humanas se desenvuelven en un marco social. Por ejemplo, los negocios y la política exigen un marco institucional. Análogamente, la ciencia no prosperará dondequiera que el pensamiento sea censurado por la autoridad, eclesiástica o política. El motivo es claro. La religión y el Estado autoritario son conservadores y, por lo tanto, dogmáticos, mientras que la ciencia es crítica y, por lo tanto, renovadora.

Por ejemplo, la atomística, el fruto más tangible del materialismo antiguo, fue reprimida por las Iglesias cristianas durante más de un milenio (de la Llosa, 2000); y la genética y las ciencias sociales fueron suprimidas por el estalinismo (Graham, 1981). Recientemente, el papa Benedicto XVI nos recordó que la doctrina cristiana es enemiga de la biología evolutiva. Y el presidente George W. Bush restringió las investigaciones en biología celular y recomendó, desde su «eminente» cátedra, enseñar la doctrina del *diseño inteligente*.

Pero no nos engañemos. Hoy en día la censura más fuerte es la que ejercemos los propios académicos cuando dictaminamos si un texto es publicable. Esta censura es casi siempre saludable en matemática y ciencias naturales; su propósito es evitar la difusión de errores. Pero en las ciencias sociales y en las humanidades la censura académica a menudo deja pasar basura posmoderna y en cambio pone frenos a la originalidad y a la heterodoxia ideológica. Por ejemplo, en filosofía hoy es más fácil publicar comentarios escolásticos, o incluso desatinos existencialistas, que ideas originales sobre problemas importantes pero poco laborados.

Hay otras dos condiciones sociales necesarias para que nazca y se desarrolle la ciencia: a) el ocio creador, y b) el respeto al saber y

a la disidencia. Ya Aristóteles había señalado que el cultivo de la curiosidad requiere la existencia de una clase de gente con recursos suficientes para gozar del ocio. La otra condición es el respeto por el saber o, al menos, la tolerancia para con él. El ocio no basta porque se lo puede emplear en jugar a los naipes; tampoco basta la curiosidad porque se la puede satisfacer sin esfuerzo, plan ni tesón. En resolución, la matriz social de la ciencia puede simbolizarse por un triángulo de tres lados: ocio creador, libertad de pensamiento y recursos.

La tolerancia a la innovación científica no basta, hay que estimularla y financiarla. Ya no estamos en el siglo XVII o en el XVIII, cuando un aficionado adinerado, como Descartes, Cavendish, o Franklin, podía darse el lujo de pensar y experimentar por su cuenta. Hacer ciencia hoy puede costar mucho dinero además de talento, y nunca es una empresa solitaria. Por ejemplo, una hora de uso de un acelerador de partículas o de un gran telescopio puede costar varios millones de euros o dólares. Sólo el Estado puede financiar esas operaciones. Y un Estado guiado por políticas científicas mezquinas y, por lo tanto, miopes, dejará que la investigación decaiga por falta de fondos.

Antes se decía que había que optar entre cañones o mantequilla. Hoy hay que optar entre misiles o ideas. Y siempre ha habido que optar entre gobierno para el pueblo o gobierno contra el pueblo, entre imperio o progreso. Si queremos ciencia tendremos que pagarla, sabiendo que las únicas inversiones seguras son los gastos en investigación, educación y salud. Quien no invierta en ciencia no cobrará dividendos tecnológicos. Y quien exija a los científicos que se limiten a buscar resultados útiles, le pedirá peras al olmo. Lo más útil que puede hacer el científico es buscar verdades y difundirlas. Si, para conseguir subsidios, afirma que todo lo que descubra e invente beneficiará a la industria o al Estado, mentirá.

3. Nacimiento de la ciencia moderna

A partir de los trabajos pioneros de Joseph Needham sobre ciencia y técnica en China sabemos por qué la ciencia moderna no nació en esa nación, que fue la más avanzada de su tiempo. La ciencia no nació allí porque la cultura intelectual china estaba dominada por tres ideologías indiferentes o aun hostiles al estudio de la naturale-

za: Budismo, taoísmo y confucianismo. El Buda instó a liberarse de las pasiones; Lao Tsé enseñó que la contemplación es superior a la acción; y Confucio sostuvo que lo que más importa son la convivencia pacífica y la obediencia al orden establecido. Ninguno de estos sabios reclamó a la gente que explorara lo desconocido ni, menos aún, que mejorara lo conocido. Los tres carecieron de curiosidad mundana y fueron pasivos, en tanto que los científicos y técnicos son eminentemente curiosos y emprendedores.

Tampoco la India antigua cultivó la ciencia, pese a que produjo artesanías exquisitas y varios selectos lógicos y gramáticos. En este caso, el motivo fue la religión hindú y la creencia concomitante, propagada por la casta superior, de que el *Veda* era el almacén de todo el conocimiento digno de ser adquirido (Carmen Dragonetti, comunicación personal). Esta actitud era avalada por el régimen de castas, con el consiguiente prejuicio contra el trabajo manual, propio de las castas inferiores. ¿Para qué explorar la realidad si lo más importante eran las leyendas fantásticas acerca de las hazañas de las decenas de miles de dioses?

Sin embargo, nuestro problema es averiguar qué fue lo que hizo que naciera la ciencia moderna en Europa occidental. Una manera cómoda de abordar el problema es recordar cómo nació la ciencia moderna y, con ella, el progreso científico que siguió casi ininterrumpidamente durante cinco siglos. Aunque parezca mentira, aún no disponemos de una respuesta satisfactoria a esta pregunta: ¿por qué la ciencia moderna nació en unos pocos países europeos hacia 1600?

Conjeturo que esta ignorancia se debe a que cada historiador ha mirado a uno solo de los múltiples progenitores de la revolución científica: el Renacimiento, la Reforma, el descubrimiento y saqueo del Nuevo Mundo, el capitalismo, la imprenta y la nueva filosofía. En consonancia con mi visión sistémica del mundo (Bunge, 1979), presumo que todos los factores mencionados han sido igualmente importantes y que fue decisivo que se dieran casi simultáneamente. Sin embargo, me concentraré en uno solo de ellos, la nueva filosofía, porque creo que su importancia no ha sido apreciada adecuadamente.

Los historiadores de la ciencia suelen entender por «revolución científica» un grupo de descubrimientos e invenciones inusitados, que medio milenio atrás inició una nueva tradición. Esto es empezar por el final, ya que nada se logra sin antes adoptar un enfoque,

elaborar un proyecto de investigación y una estrategia para ejecutarlo, y abrazar un sistema de valores para evaluar sus resultados. En particular, la revolución científica resultó de desacralizar el mundo, al decir de Max Weber, y de querer inventariarlo, comprenderlo y explotarlo en términos puramente naturales y con la sola ayuda de la razón y la experiencia. En resumen, las novedades que produjo la revolución científica, la que marca el nacimiento de la modernidad, no constituyen sino un eslabón de la siguiente cadena:

Enfoque–Proyecto–Investigación–Resultados–Evaluación

Es cierto que Galileo afirmó que el mundo está escrito en símbolos matemáticos. Pero, en mi opinión, esto no implica que fuese platónico ya que en su *Timeo* Platón había afirmado categóricamente que el mundo sensible es caótico y, por lo tanto, ininteligible, a diferencia del mundo de las ideas. Lo que afirmó Galileo es que las leyes naturales sólo pueden captarse con ayuda de la matemática. Y sospecho que citó a Platón para defenderse de los ataques de los aristotélicos.

Además, casi todos los autores sobre el tema, empezando por Galileo, enfocaron su atención en el rechazo de la autoridad aristotélica de los escolásticos. Yo pienso, en cambio, que las revoluciones que dejan algo no se limitan a derribar, sino que levantan nuevos andamiajes. En el caso de las revoluciones científicas, los andamiajes consisten en maneras de plantear y abordar problemas de conocimiento, o sea, en estrategias de investigación. Por ejemplo, Copérnico inauguró la astronomía planetaria moderna al reemplazar el estudio de los planetas individuales por el modelo heliocéntrico del *sistema* solar. Pero conservó dos rasgos esenciales de Tolomeo: su respeto por los datos observacionales y su aprecio de la matemática. (Esto nos recuerda que, pese a Kuhn y Feyerabend, ninguna revolución es total.) Harvey y Vesalio inauguraron la fisiología y la anatomía humanas modernas al reemplazar el estudio de órganos separados por sistemas anatómico-fisiológicos y, en primer lugar, el *sistema* cardiovascular. Quesnay y Leontief, separados por dos siglos, ganaron fama por concebir la economía nacional como un *sistema*, no como una colección de datos sueltos. Faraday y Maxwell se distinguieron por pensar las cargas eléctricas y los imanes, así como sus respectivos campos, como constituyentes de un *sistema*.

Darwin no concibió las bioespecies como colecciones de individuos separados, sino como ramas del árbol de la vida, un *sistema* cuyos componentes están unidos por la relación de descendencia. Ramón y Cajal revolucionó la neurociencia al buscar y encontrar las unidades del tejido nervioso, las neuronas, así como al revelar los *sistemas* o redes en que se combinan. Rutherford y Bohr construyeron la física atómica y nuclear moderna al concebir el átomo como un *sistema* de partículas, y no como una bolita. Bernardo Houssay ganó el premio Nobel por probar que el páncreas y la hipófisis, aunque muy alejados entre sí, pertenecen al *sistema* endocrino. Hebb renovó la psicología al postular que lo que siente, percibe, piensa o evalúa no es la neurona individual ni el cerebro íntegro, sino algo intermedio, la asamblea celular o *sistema* neuronal. Y John Maynard Keynes creó la macroeconomía moderna, así como la política socioeconómica que lleva su nombre, tratando la economía de una región como un *sistema* social, no como una colección amorfa de individuos, al modo en que la trataban los neoclásicos.

En todos estos casos la innovación se centró en un *sistema*, antes que en un individuo, una colección amorfa o una totalidad opaca al análisis. Y todos los sistemas en cuestión eran concretos o materiales. Los planetas no eran guiados por ángeles, los sistemas neuronales no eran movidos por el alma, las economías no eran guiadas por una mano oculta, etcétera. Es decir, los progenitores de la ciencia moderna practicaron tácitamente lo que llamo *materialismo sistémico*.

También creo que la revolución científica consistió, en gran parte, en desarrollar tres aspectos capitales del aristotelismo: el racionalismo, el realismo y el materialismo cauteloso de Teofrasto, Alejandro de Afrodisia, Averroes y los averroístas latinos. En efecto, los escolásticos respetaron e incluso desarrollaron la lógica, aunque, como lo señalaron Francis Bacon y otros críticos, la usaron para discutir sobre las Sagradas Escrituras o para explorar el mundo. Además, con excepción de los nominalistas, que de hecho eran materialistas vulgares, los escolásticos reemplazaron el naturalismo por un sobrenaturalismo moderado que no interfirió seriamente con la física. Por ejemplo, Tomás de Aquino, desafiando la filosofía oficial, promovió el estudio de la física de Aristóteles, que no tenía trazas de sobrenaturalismo.

Más aún, los teólogos medievales no habían desafiado al realismo gnoseológico heredado de la antigüedad griega. El desafío

vino sólo cuando Copérnico y sus seguidores propusieron el modelo heliocéntrico del «mundo» (sistema solar). Como este modelo contradecía el libro del Génesis, el cardenal Bellarmino y otros teólogos cristianos inventaron un truco ingenioso, el convencionalismo o instrumentalismo. Conforme con esta gnoseología, las teorías científicas no son verdaderas ni falsas, sino tan sólo descripciones de las apariencias e instrumentos para hacer predicciones. Esto valdría, en particular, para los modelos heliocéntrico y geocéntrico del «mundo». De hecho, ambos eran compatibles con los datos astronómicos disponibles en aquella época, de modo que un buen empirista no tenía razones para preferir el uno al otro. En resumen, ambos modelos eran empíricamente equivalentes. Irónicamente, tres siglos después Philipp Frank y otros positivistas lógicos revivieron esta doctrina y, con ello, aprobaron tácitamente la acusación central de la Inquisición contra Galileo.

Ese episodio ilustra el conflicto entre realismo y empirismo. Mientras los realistas intentan describir la realidad objetiva, los empiristas (de Tolomeo a Hume, Kant, Comte, Mach y Carnap) se atienen a los fenómenos o apariencias, de modo que son antropocéntricos, ya que no hay apariencia sin sujeto. Y el antropocentrismo es, por supuesto, un rasgo del pensamiento primitivo. El hecho de que casi todos los positivistas hayan declarado su amor por la ciencia no viene al caso. El caso es que el positivismo es enemigo de la ciencia en la medida en que es egocéntrico, a la par que la ciencia es tan objetiva cuanto sea posible.

Curiosamente, los fenomenólogos, enemigos acérrimos de los positivistas, comparten su egocentrismo. En efecto, Edmund Husserl (1995, §28), el fundador de la escuela, afirmó en sus *Meditaciones cartesianas* (1931) que el mundo es una «idea infinita», «una síntesis completa de experiencias posibles». Ya Mill, siguiendo a Kant, había definido la cosa como «una posibilidad de sensaciones». Consecuente con su concepción de la fenomenología como egología o investigación a priori del yo, Husserl (*op. cit.,* §13) aclaró que, por consiguiente, su doctrina es el «extremo opuesto» de las ciencias objetivas. En resumen, subjetivismo = anticiencia.

En suma, los progenitores de la revolución científica practicaron el materialismo, el racionalismo crítico y el realismo heredados de la antigüedad, además del sistemismo que emergió junto con la modernidad.

4. Materialismo, sistemismo, dinamicismo, realismo

Los venecianos sabían que la tolerancia favorece los negocios, en particular, el comercio exterior, que los había enriquecido. Por este motivo, La Serenísima respetó plenamente la libertad académica en la Universidad de Padua, a la que subvencionó y protegió de la Inquisición. Hacia 1600, su profesor más célebre era Cesare Cremonini (1550-1631), colega, amigo y a la vez competidor de Galileo. Cremonini fue el filósofo más famoso y mejor pagado de su tiempo, así como corresponsal y protegido de numerosos y poderosos príncipes europeos. También fue un hereje notorio, a quien Torquemada hubiera querido quemar, porque era materialista, realista y racionalista, al mismo tiempo que devoto de Aristóteles antes que de Agustín. Cremonini se hizo popular entre los inquietos estudiantes paduanos al negar la inmortalidad del alma y sostener que la razón prima sobre la revelación (véase Renan, 1949).

¿Qué participación tuvo el célebre profesor materialista y racionalista Cremonini en la revolución científica que encabezaron tan destacadamente su colega Galileo y su exdiscípulo William Harvey? Ninguna, salvo el papel de comparsa que le asignó Galileo en sus diálogos sobre los dos modelos del sistema solar. En efecto, Cremonini le sirvió a Galileo de modelo para imaginar a Simplicio, uno de los dos escolásticos que se negaron a mirar la Luna y el Sol a través de su telescopio. ¿Para qué mirarlos si ya Aristóteles los había descrito como esferas perfectas, en tanto que Galileo pretendía que la Luna estaba afeada por cráteres y el Sol estaba manchado? Los filósofos de la mente que se niegan a enterarse de los hallazgos de la neurociencia cognitiva y afectiva son un análogo contemporáneo.

La moraleja que extraigo de este episodio reside en que para hacer investigación científica que no sea de rutina, el materialismo, el realismo y el racionalismo son necesarios pero insuficientes. Es decir, no basta negar la existencia de espíritus desencarnados, ni admitir la realidad y cognoscibilidad del mundo exterior para el investigador, ni atenerse a la razón antes que a la intuición o a la revelación. Para hacer ciencia también hace falta adoptar el método científico, o sea, poner a prueba las conjeturas contrastándolas con los datos pertinentes así como con las teorías vecinas que gocen de buena reputación. Dicho en pocas palabras, el cientismo es necesario para hacer buena ciencia.

Para hacer ciencia de envergadura también hace falta adoptar el enfoque sistémico, el que invita a buscar todo lo que interactúe con la cosa de interés en lugar de aislarla artificialmente. Es decir, para comprender cualquier cosa es preciso averiguar en qué contexto se ubica. Por ejemplo, Walter Cannon, Hans Selye y sus sucesores construyeron la interciencia que estudia el supersistema constituido por el cerebro y los sistemas endocrino e inmune. Por esto esta disciplina lleva uno de los nombres más largos, psiconeuro-endoctrino-inmunología. Otras interdisciplinas nuevas son la socioeconomía, la sociología política, la neurociencia cognitiva y la biología evolutiva del desarrollo (o *evo-devo*). Todas esas fusiones se produjeron un siglo después del nacimiento de la físicoquímica, la bioquímica, la psicofísica y la medicina social. En resumen, se está comprendiendo cada vez mejor que las divisiones disciplinares son en gran medida artificiales, porque el universo es el supersistema de todos los sistemas. La consecuencia metodológica de esta tesis ontológica consiste en que conviene equilibrar el proceso de especialización progresiva con el proceso paralelo de fusión, del tronco a las ramas y de éstas al tronco. Véase la Figura 2.1.

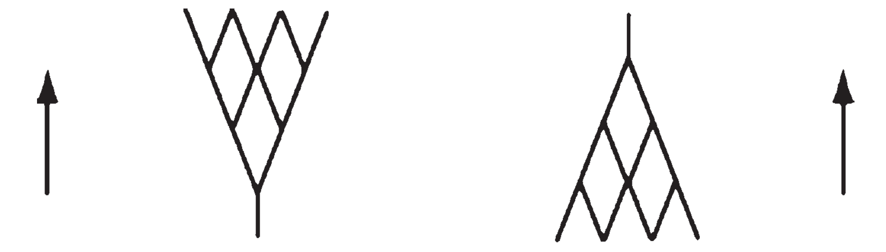


Figura 2.1. La especialización creciente se equilibra por síntesis cada vez más amplias. Tomado de *Emergencia y convergencia* (Barcelona, Gedisa, 2004).

Quien dice «sistemismo» también dice «dinamicismo», ya que los componentes de un sistema interactúan entre sí y toda interacción causa cambios, tanto internos como externos. El dinamicismo se opone a la visión platónica del mundo, conforme con la cual sus constituyentes básicos son ideas desencarnadas, inmutables y eternas. Curiosamente, Platón, idealista objetivo, dio con la definición correcta de «material» como lo idéntico a «cambiante» (o «corrup-

tible», en su visión jerárquica del universo). El materialista que acepte esta identidad de materialidad con mutabilidad será dinamicista. Afirmará que todo cuanto existe realmente es impermanente, está cambiando o cambiará. En particular, el biólogo pensará en términos de desarrollo o evolución y el antropólogo ubicará a su objeto de estudio en una línea de evolución biosocial.

La tesis dinamicista sugerirá buscar las leyes de cambio y los mecanismos de las cosas complejas, es decir, sus procesos característicos. No es accidental que Nicolás Maquiavelo, el fundador de la politología moderna, criticase explícitamente la tesis platónica de que todo lo cambiante es imperfecto. Para Maquiavelo, la sociedad cambiaba de continuo. Tampoco es accidental el que Galileo fuese el primero en investigar los cuerpos en movimiento, tanto experimental como matemáticamente, en lugar de repetir las creencias de sus predecesores.

Desde entonces, el meollo de una teoría científica avanzada es un conjunto de ecuaciones de cambio. También desde entonces, casi todos los científicos esperan que las mejores teorías actuales serán eventualmente perfeccionadas o reemplazadas. Sólo los marxistas y economistas ortodoxos, como también los físicos pedantes, esperan que sus propias teorías o, para peor, las próximas serán finales. El cientismo implica tanto un escepticismo moderado respecto del conocimiento actual, como el meliorismo o confianza en que la investigación futura producirá conocimientos más exactos o más profundos.

5. Primer paréntesis: osificación de la filosofía

Demos ahora un salto de tres siglos, de Roma en 1630 a Moscú hacia 1930. En esa época, en la Unión Soviética había decenas de miles de pequeños Cremonini, a saber, los miles de profesores de filosofía marxista, quienes se decían materialistas así como amigos de la razón y de la ciencia. También pasaban por realistas, porque no distinguían entre ambas doctrinas —materialismo y realismo—, pese a que una se refiere a la realidad y la otra a nuestro conocimiento de ella.

Esos profesores de filosofía marxista no eran innovadores radicales, sino catequistas, comentaristas y custodios de la llama sagrada. Y peor, atacaron en forma metódica todas las grandes

novedades científicas de su tiempo, en particular, las teorías relativistas y cuánticas, así como la genética y la teoría sintética de la evolución e, incluso, la lógica matemática. Esos nuevos Cremonini, ninguno de los cuales produjo novedad científica o filosófica alguna, sostenían que las novedades científicas mencionadas eran falsas porque creían que contradecían la filosofía oficial.

Pienso que la oposición de los marxistas soviéticos a la lógica matemática se debió a que creían, como Hegel, que la lógica debía «reflejar» el mundo, en lugar de limitarse a analizar ideas. Y que su oposición a la relatividad, la cuántica y la nueva biología provenía de su ignorancia de estas teorías puesto que las tres eran perfectamente materialistas y realistas. Pero ese aspecto de la cuestión no es pertinente a nuestro tema. Lo que cabe señalar es que los escolásticos marxistas no eran cientistas; recitaban textos canónicos y elogiaban la ciencia de lejos, en lugar de mirar de cerca lo que hacían los científicos.

Medio siglo después me tocó participar en una polémica parecida, aunque en escala muchísimo menor. En el Congreso Mundial de Filosofía, celebrado en Düsseldorf en 1978, polemicé con sir John Eccles, el famoso neurocientífico galardonado con el premio Nobel y colaborador de nuestro amigo común, sir Karl Popper. Eccles, quien fue tildado de neurocientífico eclesiástico, sostenía la tesis idealista de que el espíritu inmaterial mueve las neuronas, mientras que yo exponía la tesis materialista de que todo lo mental es cerebral. Eccles no invocaba experimento alguno, en tanto que yo me apoyaba en la naciente neurociencia cognitiva. El periódico local puso en primera plana la noticia de nuestra discusión. Eccles me advirtió públicamente de que se desquitaría al día siguiente, durante el coloquio que seguiría a la exposición de mi ponencia, pero, aunque asistió sentado en la primera fila, no abrió la boca.

La historia no termina aquí. Durante el mismo congreso alguien me presentó al director de la revista rusa *Filosofskie Nauki*, quien me pidió una colaboración para ella. Esta persona se llamaba Gott, que significa Dios en alemán. Yo no pude con mi genio y exclamé: «¡Ah, por fin encuentro al Señor!». Le envié mi artículo «La bancarrota del dualismo psiconeural». La revista lo publicó en 1979, seguido de una crítica de longitud doble, de un tal D. I. Dubrovskii. Para refutarme, éste invocó la autoridad de Lenin, quien en su célebre *Materialismo y empiriocriticismo* (1908) había criticado a Joseph Dietzgen, el curtidor y filósofo aficionado a quien Marx había

llamado «nuestro filósofo». Dietzgen había afirmado que las ideas eran tan materiales como el movimiento y la digestión.

Lenin arguyó que si el pensamiento fuese material, no habría conflicto entre materialismo e idealismo. No advirtió que, al negar la materialidad de lo mental, optó por el dualismo psiconeural. Tampoco lo advirtieron sus sicofantas en el llamado socialismo real, quienes defendieron en cambio la cruda doctrina de Pavlov, del «segundo sistema de señales», puramente especulativa y ajena a la psicología experimental. Así fue que la neurociencia cognitiva, que se inspira en el monismo psiconeural, nació fuera de la ex-Unión Soviética. Esta oportunidad perdida se debió, pues, a una combinación de dogmatismo con ignorancia de la ciencia. Y esta combinación acaso no se hubiera dado si el materialismo dialéctico hubiese incluido al cientismo en lugar de la hermética dialéctica hegeliana, en cuyo caso hubiera merecido que se le llamara «materialismo científico».

¿Cómo evitar la osificación de la filosofía? Trabajando problemas antes que autores, y combinando el libre diálogo con la investigación y el mestizaje con otras tribus, las de los matemáticos y científicos naturales, sociales y biosociales, así como las de los técnicos. A su vez, este mestizaje se favorece organizando seminarios multidisciplinarios, a los que se invite a investigadores en todos los campos. Y esto por tres motivos: a) porque los científicos son quienes mejor usan el método científico (aun cuando no crean en su existencia); b) porque las fronteras interdisciplinares son en parte arbitrarias, y c) porque ya no se justifica el filosofar en la ignorancia de lo que ocurre fuera de la filosofía. En efecto, todos los problemas llamados perennes de la filosofía, tales como qué son los entes matemáticos, la materia, el espacio, el tiempo, la causalidad, el azar, la vida, la mente, la sociedad y la historia, son estudiados en detalle por investigadores científicos.

Cerremos el paréntesis y prosigamos con la tarea de esbozar la matriz filosófica de la ciencia.

6. Cientifismo, racionalismo y humanismo

Para innovar en las ciencias recientes es preciso adoptar el cientifismo. Ésta es la metodología que postula que la mejor manera de explorar la realidad es adoptar el método científico, el cual, a su

vez, puede reducirse a la regla: «pon a prueba tus conjeturas». Naturalmente, al cientifismo se oponen los dogmáticos y tradicionalistas de todo tipo, como el ideólogo neoliberal Frederick Hayek y el confuso Jürgen Habermas. El brillante ensayista español Fernando Savater (2007, pág. 187) no dijo qué entiende por cientifismo, pero lo rechazó, afirmando que es «la ciencia convertida en ideología y, por decirlo así, *sacada de quicio*». Confieso no entender esta expresión. Yo hubiera creído que la ciencia desquiciada ya no es ciencia, al modo en que la puerta desquiciada ya no cierra.

En cambio, el clásico y sobrio *Vocabulaire* de Lalande (1938, II, pág. 740) había dado la definición siguiente, que hago mía: el cientifismo es «la idea de que el espíritu y los métodos de la ciencia deben extenderse a todos los dominios de la vida intelectual y moral [social] sin excepción».

El cientifismo nació recién a fines de la Ilustración. La India antigua produjo tantas escuelas filosóficas como Europa (véase Dragonetti y Tola, 2004). En particular, produjo filósofos materialistas, realistas y humanistas. Pero hasta hace un siglo no hubo cientifistas en India, porque tampoco hubo investigadores científicos. La ciencia genera el cientifismo que, a su vez, promueve la ciencia.

Al cientifismo se oponen el irracionalismo, en particular, el intuicionismo y el misterismo. Este último se reduce a la tesis de que hay misterios que la ciencia jamás podrá resolver. Pero también violan el cientifismo quienes pretenden hacer pasar por ciencia sus especulaciones improvisadas, como ocurre con la psicología evolutiva que pretende explicar todo lo social en términos biológicos y, peor, inventando hipótesis inverosímiles, tal como la que afirma que somos fósiles andantes: que nuestras mentes no han cambiado en el curso de los últimos 50.000 años. Además, los psicólogos evolutivos dejan de lado el hecho de que hay invenciones sociales y que algunas de ellas, como la guerra, la esclavitud, los sacrificios humanos, algunas «leyes» dietéticas y algunas reglas de parentesco, son desfavorables a la vida.

El cientifismo incluye el requisito de racionalidad, es decir, la exigencia de claridad y coherencia lógica. Lo menos que cabe esperar de un filósofo es que se exprese con claridad y dé razones en favor o en contra de las tesis que maneja. Una doctrina hermética, tan carente de sentido que ni siquiera sea obviamente falsa, de modo que pueda ser objeto de debates racionales, no merece el nombre de filosofía, ya que ni siquiera se la puede discutir.

Se dirá acaso que la racionalidad es una aspiración, no un hecho: que el psicoanálisis, el conductismo, la psicología que concibe la mente como una computadora, y la psicología evolutiva han probado que somos básicamente irracionales: que somos esclavos de las pasiones (Hume, Nietzsche y Freud), del ambiente (Watson, Skinner y Vigotsky), de programas innatos o fósiles vivientes, cuya mente fue conformada durante el Pleistoceno para confrontar los peligros de la sabana africana (psicología evolutiva). Estas teorías, que John Kihlstrom ha llamado «estupidistas», han sido severamente criticadas por Elliot Turiel (2010), quien recuerda que, a partir de Jean Piaget, la psicología del desarrollo ha acumulado datos que muestran que los humanos somos animales racionales, tal como pensaba Aristóteles, aunque es verdad que los razonamientos se entrelazan con emociones y acciones. En resumen, el postulado de racionalidad es tanto descriptivo como normativo.

El cientifismo se centra en la racionalidad pero excluye al racionalismo dogmático o apriorista, según el cual la lógica basta para comprender el mundo. También excluye las lógicas paraconsistentes, teorías formales que admiten la contradicción y por lo tanto rechazan el meollo de la racionalidad, con lo que se ubican fuera de toda lógica propiamente dicha. En efecto, la razón de ser de la lógica siempre ha sido proteger la coherencia, condición necesaria de la deliberación y de la acción racional.

La motivación de las lógicas paraconsistentes, debidas a Newton da Costa, es la tesis hegeliana de que el mundo es «contradictorio» y, por lo tanto, conflictivo. Si esto es verdad, y si la lógica se confunde con la ontología, se sigue que la lógica debe admitir la contradicción propiamente dicha, o sea, la contradicción lógica, que en su forma más simple consiste en la afirmación y la negación simultáneas de un enunciado. Pero esto equivale a la muerte de la razón, sin la cual no se puede razonar ni obrar correctamente ni controlar conflictos.

Además, si se tolera la contradicción no se puede usar el argumento de reducción al absurdo lógico (la contradicción), con lo cual se pierde la enorme mayoría de las demostraciones matemáticas. Peor aún, se pierde la noción misma de absurdo y se consagran de golpe todos los absurdos posmodernos. En resumen, la lógica paraconsistente es ilógica, al modo en que la idea de moral egoísta es un disparate. Lo menos que puede hacer el filósofo es alertarnos contra el absurdo. Pero volvamos al cientifismo.

Obviamente, aunque necesario para el progreso de la ciencia, el cientifismo no basta. En efecto, se puede aplicar el método científico a problemas ridículos, es decir, problemas cuyas soluciones son triviales, o sea, que constituyen conocimiento que, aunque verdadero, no implica algo nuevo o no tiene importancia. Esto es lo que ocurre con los trabajos que, desde 1991, vienen siendo galardonados con el Ig Nobel Prize (parodia estadounidense del premio Nobel), el cual se concede anualmente a diez trabajos. Entre los premiados en el año 2008 figuran los siguientes trabajos: las pulgas de los perros saltan más alto que las pulgas de los gatos; los armadillos pueden desordenar el contenido de los yacimientos arqueológicos; los placebos más eficaces son los más costosos; el cabello amontonado se enreda; y las plantas tienen dignidad. Como dijo Molière: «Un tonto docto es aún más tonto que uno ignorante».

Pero el cientifismo, como la moneda, el amor y la propia ciencia, puede falsificarse. Por ejemplo, durante dos siglos, el positivismo se dijo científico. En efecto, proclamó su amor por la ciencia al tiempo que intentaba forzarla en el chaleco de fuerza fenomenista, que impide imaginar entes y propiedades imperceptibles, como los átomos, genes, mentes y fuerzas sociales. La confusión de positivismo con cientifismo fue tan común durante la segunda mitad del siglo XIX, que se extendió a la política. En efecto, el positivismo era tan prestigioso, entre circa 1880 y 1910, que los intelectuales argentinos, por entonces todos progresistas, juraban por Comte y Spencer, los mismos héroes del partido de los «científicos», liderado por el dictador Porfirio Díaz, que inmovilizó a la sociedad mexicana durante su largo mandato. No debe sorprender que, después de ese período, tanto los progresistas mexicanos como los conservadores argentinos reemplazaran el cientismo, llamado positivismo, por el idealismo.

Para concluir el examen del cientismo, nótese que no es un sustituto de la filosofía sino un programa filosófico. La filosofía es inevitable porque se ocupa de conceptos muy generales que se emplean sin analizar en todos los campos, como los de la realidad. Como casi todas las teorías filosóficas los han analizado de manera insatisfactoria, los científicos y tecnólogos tienden a creer que pueden prescindir de la filosofía. Pero la experiencia sugiere que quien ignora la filosofía está condenado a usar una filosofía ignorante. El cientismo no suministra buena filosofía pero ayuda a evitar la mala y a pensar teorías filosóficas que aprovechan lo que se sabe y ayudan a explorar lo que no se conoce.

Por último, para progresar en una ciencia también se requiere atenerse a las normas morales que controlan la búsqueda de la verdad. El motivo es que la investigación científica es una empresa social porque involucra cooperar en algunos respectos y competir en otros. En efecto, incluso el más recóndito de los investigadores utiliza hallazgos de predecesores y contemporáneos y, a su vez, alimenta intelectualmente a otros cuando publica sus trabajos. Y para evitar conflictos puramente destructivos, los emprendimientos sociales deben regirse por normas de convivencia, por principios morales. Por ejemplo, el plagio es condenado y castigado mucho más severamente en las ciencias que en las humanidades, tal vez porque el trabajo en equipo es más frecuente en aquéllas que en éstas.

En un artículo clásico, el fundador de la sociología de la ciencia (Merton, 1975, pág. 259) arguyó elocuentemente que las normas que rigen la ciencia básica son «honestidad intelectual, integridad, escepticismo organizado, desinterés e impersonalidad». Yo agregaría unas cuantas más: combinar la investigación con la enseñanza; cooperar y ayudar a pares y discípulos en lugar de explotarlos; promover la libre competencia por recursos y puestos; no rehuir problemas cuya investigación moleste a los poderosos; decir la verdad aun cuando ella contradiga la cosmovisión dominante; popularizar la ciencia y el cientismo; denunciar la seudociencia y el oscurantismo; y abstenerse de usar la ciencia para dañar a la gente.

El conjunto de las normas morales que rigen la búsqueda de la verdad y de la justicia suele llamarse *humanismo*. El requisito humanista equivale a la combinación de responsabilidad social con universalismo, incita a evitar cuanto perjudique a la mayor parte de la gente y cuanto beneficie a grupos particulares a expensas de los demás. El humanismo condena la exaltación de la guerra, de la raza elegida, del grupo privilegiado, de la Iglesia y del Partido. Las doctrinas que defienden el nacionalismo agresivo, el racismo y el regionalismo, como también la llamada filosofía feminista, no son filosóficas sino ideológicas. Todo ello tiene vigencia, en particular, para las diatribas de Nietzsche y Heidegger contra el humanismo.

Las doctrinas exclusivistas y relativistas no son progresistas, sino conservadoras o reaccionarias pues defienden intereses particulares. Los humanistas proclaman la universalidad de los valores filosóficos primordiales —claridad, coherencia y verdad— así como la de los valores sociales de la Revolución francesa de 1789,

libertad, igualdad y fraternidad. El humanista es universalista en moral, lógica, ciencia y filosofía, pero defiende el derecho a la diferencia en todo lo demás, en particular ocupación, estilo de vida, comida, vestimenta, técnica y política.

7. Segundo paréntesis: imperialismo lógico

La lógica matemática se expandió a tal punto durante la primera mitad del siglo XX, que hubo lógicos y filósofos que creyeron que esa disciplina bastaba para hacer ontología, gnoseología y ética, e incluso para reconstruir racionalmente las teorías científicas. Entre ellos se destacaron Stanislaw Lesniewski, Rudolf Carnap, Alfred Tarski, Nelson Goodman, Patrick Suppes, Saul Kripke, Wolfgang Stegmüller y David Lewis. Todos ellos respetaron la lógica pero ignoraron las ciencias de la realidad.

La más difundida de las doctrinas de este tipo es la metafísica modal o de los mundos posibles, que prescinde de las ciencias del mundo real. Saul Kripke y David Lewis son dos adalides de esta estrategia epistémica. Ambos creen que la lógica modal, centrada en el concepto general de posibilidad, es la clave para discurrir acerca de existencia, causalidad, mente y otros conceptos metafísicos clave. No advierten que todas las lógicas, inclusive las modales, son ontológicamente neutras. En particular, esas teorías no distinguen entre existencia y posibilidad, conceptuales y reales. Para ellos, «hay zombis» y «hay gravitones», ambos pertenecen a la misma liga.

En particular, a Kripke no le interesa que la psicobiología niegue que los zombis, seres iguales a nosotros pero sin alma, puedan existir, ya que, para comportarse como seres humanos, hay que tener un cuerpo humano y, en particular, un cerebro en buen estado. Kripke, al igual que los escolásticos que se negaban a mirar por el telescopio de Galileo, afirma que hay zombis, dado que son concebibles; más aún, su existencia (conceptual) refutaría la hipótesis de la identidad psiconeural. Nadie duda de que su argumento sea lógicamente válido. Pero es indudable que su premisa, «hay zombis», es fácticamente falsa, de modo que su argumento no es correcto. Todavía más, es ridículo y está motivado por la religión, no por la ciencia. Lo mismo se aplica a la «Tierra gemela», de Hilary Putnam, que sería igual a nuestro planeta, también habitado por seres humanos, pero carente de agua (sin la cual no hay vida).

Con los teóricos de la elección racional, que pretenden explicar todo lo social mediante un único postulado, el de la racionalidad económica, sucede algo parecido. En efecto, este postulado dice que todas las acciones humanas se explican como resultado de la tentativa de maximizar las utilidades esperadas.

Dichos teóricos nunca se preguntaron si los seres de carne y hueso nos comportamos así. Los psicólogos y economistas experimentales, como Daniel Kahneman y la escuela de Zurich, han encontrado que la mayoría de la gente no se comporta así. Tampoco repararon dichos teóricos en que todos los agentes sociales pertenecen a sistemas sociales, como familias, empresas y Estados, caracterizados por propiedades y vínculos globales, es decir, que no pertenecen a individuos, pero que constriñen la libertad individual.

Los teóricos de la elección racional, como Gary Becker, se llaman a sí mismos «imperialistas económicos» y cometen la falacia simplista de dar por sentado que sus referentes se caracterizan por un par de propiedades, composición y comportamiento maximizador. Esta estrategia simplista les ha impedido explicar los hechos sociales más sobresalientes, como la emergencia y disolución de sistemas, la cooperación y el conflicto, las crisis económicas y las guerras, los adelantos y retrocesos políticos, y los inventos ingeniosos o hermosos pero inútiles, como la música, la matemática pura y el formalismo.

En resumen, el formalismo —el imperialismo lógico— tiene la ventaja de que es claro y barato, pero la desventaja de que trivializa y con ello desprestigia la filosofía y la ciencia. En filosofía las herramientas formales son un medio, no un fin, un medio para aclarar ideas y facilitar la construcción de teorías realistas acerca de asuntos importantes.

8. El pentágono filosófico

En consecuencia, la búsqueda de nuevas e importantes verdades acerca de la realidad involucra adoptar el siguiente pentágono filosófico:

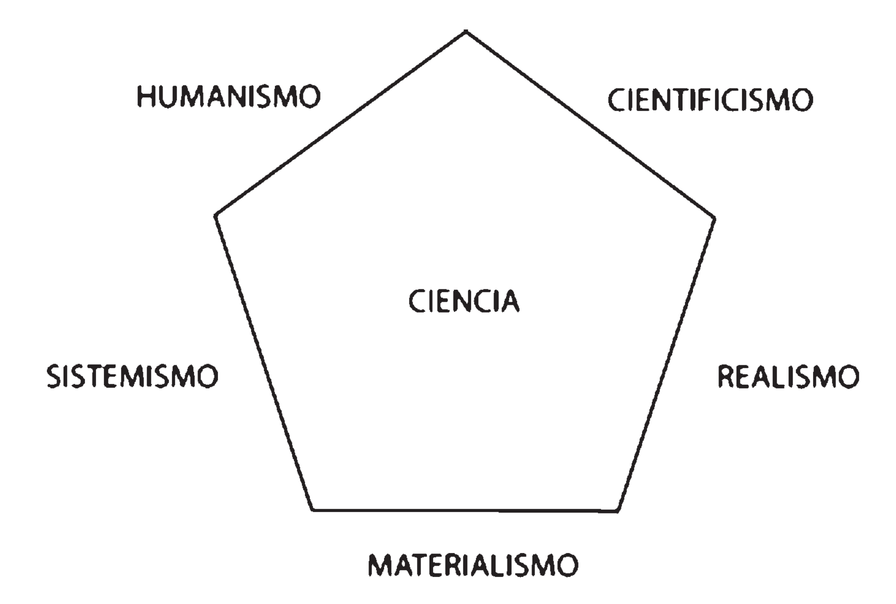


Figura 2.2. La matriz filosófica de la ciencia.

Copérnico, Galileo y sus discípulos adoptaron tácitamente este pentágono, como asimismo Kepler, Harvey, Huygens, Boyle y otros fundadores de la ciencia moderna. A Descartes sólo le faltó adoptar el cientismo al no poner a prueba sus fantasías sobre los torbellinos. Mucho más cerca de nosotros encontramos cuatro científicos que adoptaron el pentágono en cuestión y cambiaron la imagen del mundo: Darwin, Cajal, Einstein y Keynes. Ellos fueron tres científicos naturales y un científico social. Sin embargo, se puede argüir que Marx llegó cerca y que habría llegado de no ser por su economismo, su residuo de hegelianismo y su profetismo.

¿A qué se deberá esta asimetría entre científicos sociales y científicos naturales? ¿Se deberá a que buscar y decir la verdad sobre problemas sociales requiere más objetividad, independencia y coraje cívico que decirla sobre la naturaleza? ¿O se deberá también a que muchos estudiosos de la sociedad se han dejado influir por filósofos que, como Kant, Hegel, Dilthey, Bergson, Husserl y Putnam, negaron la posibilidad de entender la sociedad mediante el método científico? Éste es tema de otra investigación (véase, por ejemplo, Bunge, 1998).

9. Pentágonos irregulares

En la mayoría de los casos, los lados de la matriz filosófica de la investigación no son iguales: a veces falta el materialismo; otras, el realismo, y otras más, el humanismo. Por ejemplo, hasta hace un siglo muchos biólogos fueron vitalistas; muchos estudiosos de la sociedad sucumbieron al subjetivismo neokantiano; y casi todos los físicos del siglo XIX, a diferencia de los químicos, se opusieron a la atomística por seguir la filosofía positivista, que negaba la existencia de objetos imperceptibles o, al menos, la posibilidad de conocerlos.

Paradójicamente, también casi todos los fundadores de la microfísica, en particular Bohr y Heisenberg, siguieron la misma línea positivista. En efecto, negaron la existencia independiente (objetiva) de los objetos microfísicos que ellos mismos estudiaron con tanto éxito; fueron subjetivistas. Pero, desde luego, no practicaron la filosofía que dijeron adoptar, ya que en sus ecuaciones no figuran variables que representen propiedades de observadores (Bunge, 2010). En este caso, una mala filosofía no malogró el antiguo programa atomista de explicar lo visible por lo invisible. A Newton le sucedió algo parecido. Aunque sus *Principia* fueron el primer triunfo del enfoque hipotético-deductivo en la ciencia fáctica, en el mismo libro defendió el inductivismo baconiano que no practicó. El gran investigador nunca sucumbe a la mala filosofía, pero la mala filosofía que escribe en sus ratos libres puede frustrar las vocaciones científicas de sus jóvenes lectores.

Con la psicología pasó al revés. La hipótesis de la identidad psiconeural, que la medicina viene sosteniendo desde Hipócrates y Galeno, y la neurociencia desde Broca y Wernicke, no ayudó a los médicos a hacer experimentos ni a idear modelos sobre el funcionamiento del cerebro. Esto se debe a que los médicos, salvo excepciones, no practicaron el método científico, sino que adoptaron el empirismo (estudio de casos) que había enseñado Hipócrates. Por ejemplo, el famoso *Examen de ingenios para las ciencias*, de Juan Huarte de San Juan, de 1575, no contiene casi nada que no conociese Galeno. En resumen, Huarte repitió y popularizó en lugar de investigar.

10. De la ciencia social a la sociotécnica

También en los estudios sociales ocurrieron incongruencias entre ciencia y filosofía. Por ejemplo, Marx y Engels produjeron ciencia social original e importante pese a elogiar la filosofía anticientífica de Hegel. Y algunos marxistas hicieron contribuciones originales a la arqueología y a la antropología gracias a su enfoque materialista, sistémico y cientista (Trigger, 2006). Otro tanto puede decirse de algunos historiadores franceses y británicos influidos por el marxismo (Barraclough, 1979). En cambio, los filósofos marxistas no han logrado otra cosa que complicar y codificar los absurdos de la ontología dialéctica.

Dos gigantes del siglo XX, John Maynard Keynes y Gunnar Myrdal, produjeron ciencia social original de gran nivel y de contenido humanista. Keynes fundó la macroeconomía moderna y Myrdal, la socioeconomía. Además, la obra de ambos tuvo un impacto social porque su pentágono filosófico era regular. En particular, ambos fueron humanistas practicantes, a diferencia de sus críticos, en especial, Friedman y Hayek. Éstos, además de ser ortodoxos en materia teórica, hicieron gala de insensibilidad social y política, en particular, respecto del pavoroso problema del desempleo.

Los discípulos americanos de Lord Keynes, en especial John Kenneth Galbraith en el Norte y Raúl Prebisch en el Sur, ampliaron, actualizaron y pusieron en práctica las ideas normativas de Keynes. En particular, Galbraith fue uno de los arquitectos del *New Deal*, que inició la recuperación de los Estados Unidos de la Gran Depresión. Y Prebisch, fundador de la CEPAL, promovió lo que he llamado *desarrollo integral*, o sea, biológico, político y cultural además de económico (Bunge, 1997). Este programa, atacado por los llamados neoliberales, que en realidad son paleoconservadores, ha sido reactualizado por la profunda crisis que comenzó en 2008 y que ha puesto en evidencia la artificialidad y perversidad del llamado Consenso de Washington (Dosman, 2008). La elección del presidente Barack Obama reactualizó, al menos de palabra, las políticas de reactivación económica y de justicia social ideadas por Myrdal, Keynes y sus discípulos. Si se hubieran puesto en práctica, habría sido un nuevo triunfo del pentágono filosófico y, con ello, un fracaso más de la visión lineal o sectorial de la sociedad.

11. Teoría y crisis

La crisis económica que estamos sufriendo desde fines de 2008 puso de manifiesto las fallas de la teoría económica estándar, de la ontología sectorial y de la ética utilitarista que la acompaña, así como la incompetencia y el desapego moral de las megacorporaciones y sus servidores políticos.

Una de las falsedades de la economía estándar se basa en la afirmación de que el mercado normal es libre, competitivo y autorregulado, cuando es sabido que siempre hubo monopolios, oligopolios y monopsonios, como también barreras al ingreso. Todo esto hace que la competencia sea imperfecta y los desequilibrios se amplifiquen en lugar de amortiguarse. También es sabido que los mercados de trabajo, capital, bienes raíces, energía y recursos naturales rara vez están en equilibrio. El equilibrio, cuando se lo logra, es forzado por regulaciones estatales que, aunque no impiden los ciclos, pueden limitar sus amplitudes.

Finalmente, no puede esperarse que la consigna estándar de maximizar las ganancias concite la adhesión popular pues la enorme mayoría de la gente no es empresaria. No es accidental que las economías más sanas y competitivas en el nivel mundial sean actualmente las de Suecia, Dinamarca, Finlandia, Holanda y Japón, todas las cuales están reguladas, así como acompañadas por servicios sociales que resultan en el menor índice de Gini (de desigualdad de ingresos) del mundo. Así, por ejemplo, el índice de Gini de Dinamarca y Japón es de 0.23, mientras que el de Estados Unidos y Gran Bretaña es exactamente el doble (OECD, 2008).

12. *Ismos* dogmáticos e *ismos* programáticos

Cada uno de los lados del pentágono filosófico (Figura 2.2) puede tomarse en una de dos maneras, como un *ismo* programático o como un *ismo* dogmático. Me explicaré. Llamo *ismo programático* a un amplio proyecto de investigación motivado por una hipótesis filosófica concerniente a la naturaleza de los objetos de interés como asimismo a la mejor manera de abordarlos. En cambio, un *ismo dogmático* es una pared de una jaula que limita el vuelo de la imaginación científica. Cuidado, lo que inicialmente fue un fructífero ismo programático se convierte en un ismo dogmático cuando

sus cultores se niegan a admitir que el proyecto ya no da para más. Imre Lakatos hablaba en este caso de degeneración del programa de investigación.

He aquí un puñado de célebres *ismos* programáticos.

1/ Matematismo. Lo que podría llamarse «matematismo» es el proyecto de Galileo de matematizar cuanto se pueda. El matematismo es una característica del conocimiento moderno, a diferencia del premoderno que era típicamente impreciso y cualitativo. El éxito del matematismo en física, química e ingeniería es innegable. En otros terrenos, como los de la psicología, las ciencias sociales y las humanidades, el matematismo ha tenido un éxito limitado. Lo que es peor, en algunos casos ha ocultado imprecisiones o dogmas bajo símbolos de apariencia matemática, como ocurre con gran parte de la economía matemática, la que tiene una relación muy tenue con la realidad.

2/ Mecanicismo. El éxito de la teoría mecánica moderna renovó la concepción mecánica del mundo nacida en la antigua Grecia. Desde Galileo hasta mediados del siglo XIX se creyó que todo era cosa de partículas y cuerpos que cumplían las leyes de la mecánica. El proyecto mecanicista fue enormemente fructífero hasta que emergió la física de campos. En biología, tuvo un éxito inicial la emergencia de la biomecánica en el siglo XVII. Hoy la biofísica sigue en pie pero colabora con la bioquímica, y se ha abandonado el intento de explicar la mente y la sociedad por la física.

3/ Informatismo. Los triunfos técnicos y comerciales de la informática desde mediados del siglo pasado hicieron concebir el proyecto de ver todo a través de la informática: la mente, la sociedad e, incluso, el mundo físico. En particular, se afirmó que los flujos de información, independientemente de las cosas materiales en las que ocurren, constituyen la esencia de la vida, de la ideación y de las relaciones sociales. Se olvidó que la información no existe por sí misma, que lo natural precede y sustenta lo artificial, y que el exceso de información puede ser tan molesto como su carencia.

4/ Genetismo. El descubrimiento del rol clave de los genes en procesos bioquímicos básicos, como la síntesis de proteínas, hizo creer a muchos que «genoma es destino» y que, por lo tanto, la genética es la madre de todas las ciencias biológicas. El magno Proyecto Genoma Humano fue saludado en el año 2000 como la empresa de descifrar el «libro de la vida», y se consiguió financiarlo con la promesa de que revolucionaría la medicina. El proyecto fue realizado

en el tiempo récord de medio año, porque usó ideas y técnicas conocidas. Diez años después, los administradores de los dos equipos que realizaron el proyecto, Craig Venter y Francis Collins, admitieron que muy pocas de las promesas del comienzo se habían cumplido y la euforia de administradores y políticos se había apagado.

Pero el Proyecto Genoma Humano tuvo por lo menos dos consecuencias inesperadas. Una de ellas es que cambió el rumbo de mucha gente; atrajo hacia la ciencia a miles de jóvenes e incitó a muchos biólogos a modificar sus programas de investigación (Butler, 2010). La segunda consecuencia inesperada residió en que el recorte de la ambición original del Proyecto reforzó la idea de que los organismos existen al mismo tiempo en varios niveles —molecular, celular, organísmico, etcétera—, cada uno de los cuales está caracterizado por propiedades ausentes de los demás niveles. Esto hace que ninguna de las ciencias de la vida pueda dominar a las demás, aun cuando algunas gocen momentáneamente de mayor protección que otras debido a una falsa filosofía de la biología. Esta ciencia es un sistema, de modo que, cuando se debilita uno de sus componentes, sufren todos los demás. En resumen, el genetismo, variedad del reduccionismo radical, tuvo su día de gloria, pero finalmente se está comprendiendo que hay que estudiar las cosas en todos sus niveles.

5/ Economismo. La hipótesis central del economismo es que todo lo social es económico o tiene causas exclusivamente económicas. El principal mérito de este *ismo* es el de haber debilitado el idealismo, según el cual todo es idea o producto de ideas. Pero, puesto que en los hechos sociales siempre hay factores ambientales, políticos y culturales entrelazados con los económicos, el economismo ha distorsionado todas las ciencias sociales, incluso la economía. Por ejemplo, todo avance económico ha tenido causas y efectos políticos y culturales (en particular, técnicos), e impactos ambientales.

Cada uno de los cinco *ismos* examinados comenzó siendo progresista, como magno proyecto de investigación, pero terminó por entorpecer el progreso, por ser unilateral. En general, las modas movilizan pero terminan inmovilizando, motivo por el cual merecen desaparecer.

Conclusiones

En conclusión, el entorno filosófico de la investigación científica puede ser, ya un nido para poner e incubar ideas promisorias, ya una jaula para impedir el vuelo de la imaginación. En otras palabras, una filosofía de la ciencia puede ser progresista o reaccionaria, según facilite u obstruya el adelanto del conocimiento. Los científicos naturales han practicado más o menos tácitamente una filosofía progresista durante medio milenio. Por esta razón, no han sido afectados por la moda posmoderna. En cambio, los estudiosos de la sociedad no fueron inmunizados contra esta peste.

¿Qué puede esperarse de un estudioso de la sociedad que tome en serio la filosofía espiritualista e individualista que profesaron, pero no practicaron, Max Weber y Pitirim Sorokin, pero que, en cambio, el sociólogo fenomenológico y antropólogo diltheyano, Clifford Geertz, predicó y puso en práctica?

Por lo pronto, semejante estudioso no se molestaría en averiguar de qué vive la gente y, con mayor razón, no estudiaría estadísticas sociales. Esto se debe a que, siendo espiritualista, se interesaría exclusivamente por creencias, símbolos, ceremonias y juegos. Por la misma razón, sería incapaz de entender los conflictos sociales y las guerras, ya que casi todas éstas han sido motivadas por intereses materiales conflictivos. Tampoco le interesaría la crisis actual, puesto que una de sus causas es la pelea de las grandes corporaciones y sus amigos intelectuales contra las regulaciones tendientes a restringir su poder sobre los individuos.

Por fin, por ser antihumanista, el estudioso de marras se negaría a admitir que las naciones más desarrolladas y económicamente más exitosas son aquellas en las que la economía está regulada por el Estado y en que florece el estado de bienestar. Carente de teorías sociales verdaderas y de una moral humanista, nuestra víctima de la seudociencia favorecería políticas socioeconómicas mezquinas que, a la postre, empeorarían la crisis del capitalismo anticuado.

En resumen, toda investigación científica se hace dentro de un marco social y una matriz filosófica. Si el marco social es amplio y flexible, y si alienta a la innovación, apoyará a los individuos motivados, ante todo, por la curiosidad y por el reconocimiento de sus pares. Y si la filosofía subyacente es cientista, materialista, sistémica, realista y humanista, la investigación desinteresada dará

fruto. En cambio, la mala filosofía ayudará a producir desperdicios seudocientíficos (véase la Figura 2.3).

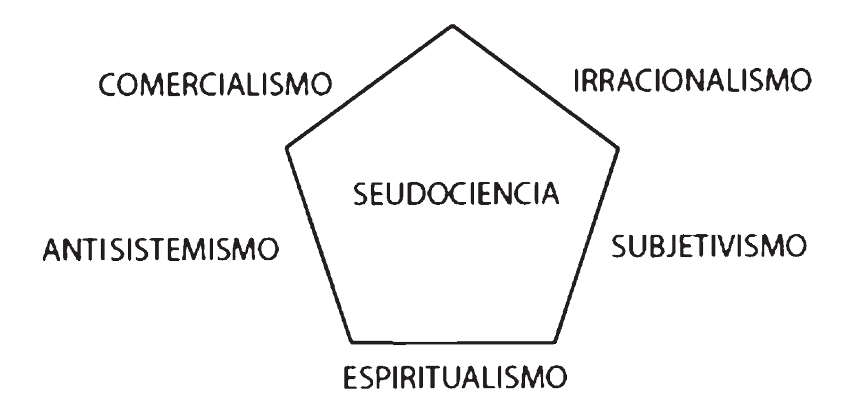


Figura 2.3. La incubadora filosófica de la seudociencia.

Por cierto que ni los principios en cuestión ni sus duales intervienen en argumento científico alguno: son regulativos, no constitutivos, para emplear la útil distinción de Kant. Hans Reichenbach hubiera podido ubicarlos en el «contexto de descubrimiento», no en el «contexto de justificación». Esto no presenta un problema, excepto para los filósofos, de Bacon a Husserl, que exigían una ciencia sin contexto, sin presupuestos. Pero no hay tal cosa, porque el conjunto nulo no puede procrear. En todo caso, sólo los supuestos no examinados pueden dañar. Lo que hace que los cavadores filosóficos puedan ser útiles.

Bibliografía

Barrow, John D., Paul C. W. Davies y Charles L. Harper (h.) (comps.). 2004. *Science and Ultimate Reality*, Cambridge, Cambridge University Press.

Bunge, Mario. 1979. *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 4, *A World of Systems*, Dordrecht/Boston/Lancaster, D. Reidel. [Hay traducción en castellano: *Tratado de filosofía,* vol. 4, *Ontología II. Un mundo de sistemas,* Barcelona/Buenos Aires, Gedisa, 2012.]

———. 1998. *Social Science Under Debate*, Toronto, University of Toronto Press. [Hay traducción en castellano: *Las ciencias sociales en discusión*, Buenos Aires, Editorial Sudamericana, 1999.]

———. 2009. «The failed theory behind the 2008 economic crisis», en M. Cherkaoui y P. Hamilton (comps.), *Raymond Boudon: A Life in Sociology*, vol. 1, Oxford, Bardwell Press, págs. 127-142.

De la Llosa, Pedro. 2000. *Espectro de Demócrito: Atomismo, disidencia y libertad de pensar en los orígenes de la ciencia moderna*, Madrid, Ediciones del Serbal.

Dosman, Edgar. 2008. *Raúl Prebisch,* Montreal-Kingston, McGill-Queens' University Press.

Dragonetti, Carmen y Fernando Tola. 2004. *On the Myth of the Opposition Between Indian Thought and Western Philosophy*, Hildesheim, Georg Olms.

Graham, Loren R. 1981. *Between Science and Values*, Nueva York, Columbia University Press.

Husserl, Edmund. 1955 [1931]. *Cartesianische Meditationen*, Hamburgo, Felix Meiner.

Lalande, André. 1938. *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, 3 vols., París, Alcan.

Latour, Bruno y Stephen Woolgar. 1979. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts,* Londres, Beverly Hills, Sage.

Merton, Robert K. 1975. *The Sociology of Science*, Chicago, University of Chicago Press.

OECD. 2008. *Growing Unequal? Income Distribution and Poverty in OECD Countries* OECD Multilingual Summaries, París.

Panasiuk, Ryszard y Leszek Nowak (comps.). 1998. *Marx's Theories Today*, Ámsterdam/Atlanta, Rodopi.

Savater, Fernando. 2007. *La vida eterna*, Barcelona, Ariel.

Stove, David. 1982. *Popper and After: Four Modern Irrationalists*, Oxford, Pergamon.

Turiel, Elliot. 2010. «Snap judgment? Not so fast: Thought, reasoning, and choice as psychological realities», *Human Development, 53*, págs. 105-109.

Wilczek, Frank. 2008. *The Lightness of Being*, Nueva York, Basic Books.

3

El enfoque sistémico

Introducción

En los dos capítulos anteriores se afirmó que una de las características de la ciencia moderna desde su nacimiento es la de estudiar sistemas, es decir, objetos complejos dotados de propiedades globales o emergentes. Esta actitud lleva a analizar totalidades, así como a ubicarlas en su contexto.

En todos los campos del conocimiento y de la acción se habla con frecuencia creciente de problemas sistémicos y del enfoque sistémico que es preciso adoptar para abordarlos. Sin embargo, la mayoría de los filósofos, con la notable excepción de Holbach (1773) en plena Ilustración, han pasado por alto el enfoque sistémico e, incluso, el concepto mismo de sistema. Esto es tan así que los vocablos «sistema», «enfoque sistémico» y «sistémica» están ausentes de la gran mayoría de los diccionarios de filosofía. Lo que es aún más significativo, ninguno de ellos sugiere que hay una conexión entre la sistémica y el materialismo, otra doctrina filosófica descuidada; la primera engendra la segunda, porque la descripción de un sistema concreto involucra la especificación de sus mecanismos, los que son procesos materiales.

Estas omisiones aconsejan dedicar un capítulo a estos conceptos. A continuación intentaremos mostrar la pertinencia de la sistémica a toda la cultura intelectual. Empezaremos examinando un ejemplo aleccionador de actualidad social.

1. El problema de la vivienda es un componente de un problema 10-dimensional

Todos concuerdan en que la vivienda es una necesidad tan básica como la seguridad, la alimentación y el trabajo. Sin embargo,

el problema de la vivienda es uno de los problemas sociales más candentes. Varios millones de personas carecen de habitación adecuada. Para peor, lejos de resolverse, este problema se está agudizando porque la población y la pobreza siguen aumentando en casi todo el mundo. Veamos cómo encaran esta cuestión los individualistas y los sistemistas.

Los individualistas adoptan un punto de vista sectorial. Creen que el problema de la vivienda se resuelve con sólo diseñar y fabricar viviendas a bajo costo. Esto es lo que acaban de proponer Vijay Govindarajan y Christian Sarkar (2011), profesor de *management*, el primero, y consultor de negocios, el segundo, en la *Harvard Business Review*, con el beneplácito de periódicos prestigiosos. Estos autores proponen casas por 300 dólares, en el título, pero en el texto admiten que se trata de *sheds* o cobertizos apenas mejores que tiendas de campaña. El proyecto incluye un enchufe para computadora, pero no habla de instalaciones sanitarias ni, por lo tanto, de conexión con las redes de cloacas y de aguas corrientes. ¿Por qué, entonces, no resucitan los antiguos «columbarios» romanos, huecos en un muro y accesibles por escaleras de mano, aún más baratos? Además, esos expertos en negocios ignoran el urbanismo, inventado y practicado en la antigua Grecia. También ignoran las numerosas experiencias habidas en los barrios de marginados del Tercer Mundo. A continuación se relata una de ellas.

Mi bisnieta Camila ayudó a su padre y sus socios de una empresa constructora a construir casas de bajo costo, no meros cobertizos, en una «ciudad perdida» o «villa miseria» en el estado de México. Sus ocupantes quedaron muy satisfechos. Pero cuando Camila y su padre los visitaron unos meses después para ver cómo habían aguantado las lluvias las paredes de arena mezclada con cemento, advirtieron que habían desaparecido las tejas, puertas y ventanas, los armarios e incluso los artefactos sanitarios. ¿Vandalismo? ¡Qué va! Los marginados son solidarios: sobreviven porque constituyen sociedades informales de ayuda mutua (Lomnitz, 1989). ¿Qué había pasado?

Lo que había ocurrido es que los dueños de las casitas habían vendido esos elementos para comprar tortillas. Moraleja: el problema de la vivienda debe abordarse en forma sistémica, no sectorial, porque es parte del problema de la pobreza, el que a su vez es todo un paquete o sistema de problemas, como lo es todo problema social. Otros componentes del problema de la pobreza son la ocu-

pación, la educación necesaria para conseguir trabajo, la salud que requiere el trabajo, y la seguridad de los barrios pobres amenazados por malhechores o por fuerzas del orden.

En otras palabras, el problema de la vida satisfecha o, al menos, soportable, tiene por lo menos diez componentes interdependientes. De modo que basta que falle uno de ellos para que la vida se haga dura o imposible. Véase la Figura 3.1.

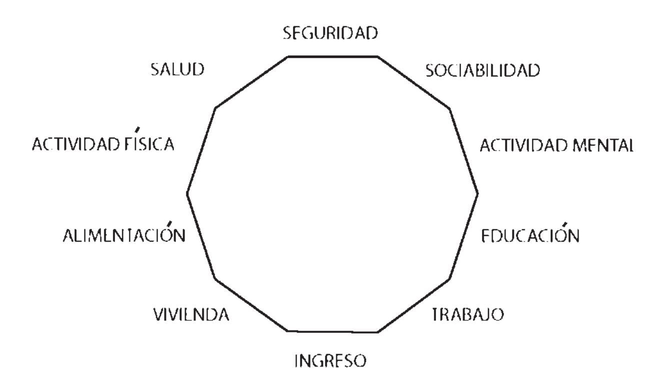


Figura 3.1. El decágono de la vida satisfecha. Cuando faltan lados del pentágono, o son demasiado cortos, resulta pobreza.

En todos los campos del conocimiento y de la acción se habla con frecuencia creciente de problemas sistémicos y del enfoque sistémico que es preciso adoptar para abordarlos. Sin embargo, la mayoría de los filósofos, con la notable excepción de Holbach (1773) en plena Ilustración, han omitido el enfoque sistémico e, incluso, el concepto mismo de sistema. Tan es así, que los vocablos «sistema», «enfoque sistémico» y «sistémica» están ausentes de casi todos los diccionarios de filosofía. Estas omisiones aconsejan dedicar un capítulo a estos conceptos. (Véanse detalles en Bunge, 1979.) A continuación intentaremos mostrar brevemente, mediante algunos ejemplos recientes, tomados de la ciencia y de la técnica, la pertinencia de la sistémica en filosofía. Empezaremos por el principio, por la necesidad de adoptar un enfoque antes de ponerse a resolver un problema.

2. Enfoque o abordaje

Los problemas de rutina suelen tratarse aplicando reglas conocidas. En cambio, los problemas radicalmente nuevos exigen nuevos estudios, y todo estudio involucra un enfoque o punto de vista. Además, el abordaje de problemas de investigación involucra hipótesis filosóficas sobre la naturaleza de los objetos en cuestión, así como sobre la mejor manera de investigarlos o manipularlos. Por ejemplo, necesitamos saber si el objeto de interés es real o ideal, natural o artificial, y si puede ser sometido a cálculo o a experimento.

El enfoque más fácil y común es el sectorial, que consiste en aislar el objeto de estudio o de acción de todo cuanto no esté obviamente relacionado con él.

Este enfoque puede ser eficaz cuando uno de los componentes o aspectos del sistema en cuestión sobresalga notablemente sobre los demás, pero fracasará en caso contrario. En la enorme mayoría de los casos convendrá suponer que el objeto de interés no es simple, sino un sistema, y que no está aislado.

El concepto general de enfoque o abordaje puede analizarse como un cuerpo de conocimiento antecedente, junto con una problemática o conjunto de problemas, un conjunto de finalidades y un conjunto de métodos o técnicas para tratar problemas. En resumen, E = <*A, P, F, M*>. En el caso del enfoque sistémico, *A* = Una teoría general de sistemas, *P* = Un conjunto de problemas acerca de sistemas, *F* = Entender o administrar sistemas de cierto tipo y M = Conjunto de técnicas que prometan resolver los P.

Una peculiaridad del abordaje sistémico es que combina análisis (procedimientos de arriba abajo) con síntesis (procedimientos de abajo para arriba):

	Todo	→	Todo	
Análisis	↓		↑	*Síntesis*
	Partes	→	Partes	

Examinemos algunos ejemplos tomados de varias disciplinas.

3. Ejemplos preliminares

El experto tradicional en el cuerpo humano, desde el embalsamador egipcio hasta el charlatán ridiculizado por Molière, se ocupaba de órganos individuales de personas desgajadas de su contexto social y trataba a los pacientes de a uno. Este enfoque es adecuado para tratar una uña encarnada o una indigestión, pero fracasará cuando la dolencia afecte a varios órganos o a un grupo social amenazado por una hambruna o una epidemia. La medicina contemporánea no es sectorial, sino sistémica, ya que trata de sistemas y supersistemas de órganos, como asimismo de pacientes-en-sus-entornos y de grupos sociales.

Hay que tener cuidado para no confundir sistemismo con holismo, que es una filosofía oscurantista que rechaza el análisis. Por ejemplo, la llamada medicina holística no usa análisis alguno, ni pone a prueba sus conjeturas. El holísta tampoco hace medicina social. En particular, ignora que la provisión de agua potable, la vacunación y el control de la contaminación ambiental han hecho más por la salud que todos los fármacos juntos (McKeown, 1979). Las estadísticas epidemiológicas han refutado, pues, la receta médica individualista, que prescribe tratar a los pacientes de a uno, sin ocuparse de sus entornos.

La psiquiatría es de especial interés para el filósofo porque involucra el problema mente-cuerpo. El psiquiatra clásico solía dar por sentado que los desarreglos mentales consisten en anormalidades del alma inmaterial como un todo. En cambio, el psiquiatra científico puede sospechar que consiste en una disfuncionalidad de algún subsistema del cerebro del paciente, provocada o agravada por una circunstancia social. Es decir, el psiquiatra ha adoptado el enfoque sistémico, tal vez sin saberlo. Pero aquí también acecha el holismo. En efecto, la antipsiquiatría y su sucesora, la psiquiatría transcultural, niegan que existan desarreglos mentales; sostienen que la sociedad está enferma y que el individuo siempre es víctima de ella (véase Shorter, 1997).

Otro caso de interés público es el Derecho. También en este campo hay dos tendencias: la que separa el Derecho de los demás estudios sociales y la que ve el sistema jurídico y el Derecho a través de la lente sociohistórica. Un ejemplo del enfoque sectorial es la «teoría pura del Derecho», de Hans Kelsen. La pureza en cuestión consiste en la tesis de que la ley y su ejercicio son, o debieran ser, amorales y apolíticos.

Esta exigencia metodológica es impracticable, porque casi todas las categorías jurídicas provienen de la filosofía o de las ciencias sociales. Piénsese en los conceptos de bien, daño, derecho, obligación, ley positiva, norma, prueba, familia, sociedad, Estado, delito y pena. Todos ellos han sido importados por el Derecho. Además, todo sistema judicial o código legal que no se ajuste a una sociedad está condenado a ser ignorado o burlado. Si así no fuera, no habría progreso jurídico, seguiríamos practicando la esclavitud o la servidumbre, acatando a monarcas absolutos, etcétera.

Puesto que *lex filia temporis*, la teoría «pura» del Derecho es tan falsa como la idea de que hay un Derecho natural. Las leyes positivas son típicos artefactos sociales construidos, reformados o eliminados al compás de la política. Además, al igualar justicia con legalidad, el positivismo jurídico sirve al statu quo. En cambio, el Derecho natural lo sirve solamente si se lo junta con la tesis innatista de que se nace esclavo o libre; en cambio, la misma doctrina sirve para impugnar la esclavitud si se la une con la tesis de Rousseau de que todos los hombres nacen libres.

No en vano el positivismo jurídico fue la filosofía jurídica oficial tanto en la Alemania nazi como en la Unión Soviética. Una teoría verdadera del Derecho será «impura» o interdisciplinaria tanto desde el punto de vista ontológico como del gnoseológico. Lo primero, porque supondrá que la sociedad es un sistema de sistemas sociales; y lo segundo, porque hará uso de todas las ciencias y técnicas sociales, así como de la filosofía práctica (teorías del valor y de la acción, ética y filosofía política).

Hasta aquí hemos usado tácitamente los conceptos de enfoque sectorial y enfoque sistémico. En lo que sigue examinaremos brevemente los rasgos sobresalientes de la sistémica, después de lo cual pasaremos revista a algunos aportes recientes, desde la física hasta la administración pública.

4. Enfoque y teoría sistémicos

La sistémica puede considerarse como el enfoque sistémico junto con las teorías generales de sistemas. El primero consiste en tratar los objetos complejos de manera tan amplia como analítica: es decir, en averiguar si son sistemas en lugar de objetos simples o colecciones amorfas y autónomas. Una teoría general de sistemas,

por su parte, estudia los rasgos comunes a los sistemas de todo tipo, naturales y artificiales, concretos y conceptuales.

Toda teoría general de sistemas puede concebirse o aplicarse de tres maneras diferentes:

ontológica o representativa de sistemas reales, como las familias,

gnoseológica o representativa de sistemas de conocimientos, como las teorías,

praxiológica o herramienta para manipular sistemas reales, como las empresas.

El modelo más simple y general de un sistema σ consiste en la cuaterna ordenada:

$\mu(\sigma) = \langle C(\sigma), E(\sigma), S(\sigma), M(\sigma) \rangle$

donde

$C(\sigma)$ = Composición o conjunto de partes (a determinado nivel),

$E(\sigma)$ = Entorno pertinente,

$S(\sigma)$ = Estructura o conjunto de relaciones entre las partes,

$M(\sigma)$ = Mecanismo o proceso peculiar del sistema.

Si el sistema en cuestión es conceptual, como un código legal o una teoría, o semiótico, como un texto o un diagrama, las tres primeras componentes de $\mu(\sigma)$ serán conceptuales o semióticas y la cuarta será vacía. El mecanismo de un sistema concreto (o material) es lo que hace que éste sea lo que es, tal como el metabolismo en una célula y el aprendizaje en una escuela.

Por ejemplo, un modelo de una sociedad internacional *A* de sistémica describirá en detalle los siguientes aspectos de su organización:

C(A) = Conjunto de asociaciones nacionales de sistémica,

E(A) = Conjunto de las culturas nacionales superiores,

S(A) = Interacciones entre los elementos de *C(A)*,

M(A) = Administración de A y reuniones convocadas por A para promover el desarrollo de la sistémica.

A continuación echaremos un rápido vistazo a algunos hallazgos recientes que confirman las tesis sistémicas.

5. Ciencias naturales

Nos limitaremos a señalar dos triunfos recientes de la sistémica en las ciencias naturales, uno en física y el otro en biología. Una de las características de la física cuántica es el enredo de los

componentes de un sistema, el cual persiste aun después que las partes se han separado espacialmente. Ésta es una característica cuántica porque, según la física clásica, todos los vínculos entre los constituyentes de un sistema se debilitan con la distancia. La conservación de la sistematicidad permite predecir las propiedades de uno de los componentes de un compuesto binario a partir de la medición de las del otro.

Este rasgo de la teoría cuántica, señalado en 1935 por Einstein y Schrödinger, fue confirmado experimentalmente medio siglo después. Recientemente, se confirmó observando dos componentes de un sistema, uno en cada una de dos de las islas Canarias, distantes 140 km una de otra. Ahora no cabe duda de que *once a system, always a system*. Este resultado es anti-intuitivo, como todo gran hallazgo científico.

El pensamiento sistémico empezó en las ciencias de la vida con el trabajo de William Harvey sobre el sistema cardiovascular. Desde entonces se descubrieron muchos otros biosistemas: digestivo, nervioso, endocrino e inmune, como también las comunidades vegetales y los ecosistemas. De hecho, ya la unidad de vida, la célula, es un sistema, y todo órgano es un sistema de células, de modo que el estudio de los organismos trata de sistemas a diversos niveles.

La ecología ha sido sistémica desde su nacimiento porque ha tratado de sistemas de organismos en interacción. En tiempos recientes, ha estado aumentando el número de los ecólogos que estudian el problema práctico de compatibilizar la mal llamada conservación de la naturaleza con necesidades humanas. Los ambientalistas radicales, como los de Greenpeace, van a tener que enfrentar el problema de las necesidades de los seres humanos. Por ejemplo, ¿cómo proteger la Amazonía junto con sus habitantes humanos de siempre?

Después del largo predominio del reduccionismo radical, ejemplificado por el «gen egoísta», se está poniendo de moda la biología sistémica, que trata de sistemas en organismos individuales. Por ejemplo, la genética sistémica, a diferencia de la clásica, no estudia rasgos fenotípicos individuales, como el color de ojos y la estatura de seres humanos, sino de sistemas de propiedades fenotípicas que se presentan juntas.

Otro de los avances recientes del enfoque sistémico en las ciencias de la vida es la emergencia de la llamada *evo-devo* o fusión de la biología evolutiva con la biología del desarrollo. Esta fusión fue

inevitable desde el momento en que se observó que las novedades evolutivas ocurren en el curso del desarrollo del organismo individual. A su vez, esta observación no hizo mella mientras imperó el llamado pensamiento poblacional, según el cual los organismos no son sino partes de poblaciones y la evolución sería peculiar de las poblaciones biológicas; ésta consistiría sólo en cambios globales, de frecuencias de ciertos genes en poblaciones. Ahora se comprende que la evolución biológica ocurre a todos los niveles, desde el genoma y el individuo hasta el género, y que el biólogo razona tanto del individuo a la población cuanto desde ésta al individuo. Por definición, no hay parte sin todo ni todo sin partes.

Otras fusiones en ciernes son la unión de la genómica con la proteómica, y de la ecología con la biología evolutiva. La primera es necesaria porque los genes guían la síntesis de proteínas y, a su vez, las enzimas, que son proteínas, dividen las moléculas de ADN; y la segunda fusión es deseable porque los cambios genéticos hacen que algunos nichos sean más habitables que otros.

En resumen, el pensamiento sistémico está reemplazando tanto al globalismo, obvio en el vitalismo, como al individualismo inherente a ciertas popularizaciones de la biología molecular.

6. Ciencias sociales

Aunque todos los seres humanos se reúnen en sistemas de varios tipos y tamaños, el enfoque sistémico de lo social sigue siendo minoritario. La atención de la mayoría de los especialistas en este campo sigue enfocada, ya sea en los «grandes hombres» o en «culturas» íntegras. Es posible que el gran estudioso islámico Ibn Jaldún (1377?) haya sido el primer sociólogo sistémico. Fue el primero en tratar todos los aspectos del mundo islámico de su tiempo. La gran contribución siguiente fue la «historia total» de los Annales, cuya obra más brillante fue acaso el estudio monumental de Fernand Braudel sobre la cuenca mediterránea en la época de Felipe II (1949). Él y sus colegas hicieron sistemismo sin proclamarlo. Immanuel Wallerstein (1974) fue el primero en abordar el mundo entero y en afirmar que los asuntos de una nación dependen críticamente del puesto, central o periférico, que ocupa en el sistema mundial.

El enfoque sistémico se ha afianzado notablemente en la antropología y en la arqueología. Donde antes se ponía el acento en las

relaciones de parentesco o en el trabajo, en las creencias o en las ceremonias, ahora se estudian todos los aspectos de la vida en las «culturas» (sociedades), tanto primitivas y arcaicas como modernas. Se practica así el principio «funcionalista» (sistémico) que enunció Bronislaw Malinowski hace casi un siglo: todos los rasgos de una sociedad son interdependientes.

La arqueología siguió un camino parecido. En efecto, desde hace un siglo los arqueólogos han estado procurando reproducir, tanto mentalmente como en museos, la manera en que la gente de antes solía procurarse sustento, abrigo y defensa. Así resultó que la arqueología, que había sido cosa de anticuarios, se convirtió en ciencia social. Ésta es la razón por la cual planteó tantos problemas filosóficos interesantes, como lo mostraron Marvin Harris (1968) y Bruce Trigger (2003).

Se ignora el principio sistémico de Malinowski por el economismo, el de izquierda y el de derecha. En particular, la teoría económica estándar es individualista ontológica y gnoseológicamente. En efecto, esta teoría enfoca la atención sobre empresarios y consumidores y niega la pertinencia o incluso la existencia de sistemas sociales, como el Estado, como también la necesidad de aprender de lo que descubren los antropólogos, sociólogos, politólogos y otros estudiosos de lo social. A los sistémicos no nos sorprende que semejante teoría haya sido incapaz de explicar, y aun menos de predecir, alguna de las grandes innovaciones y convulsiones económicas. Se volverá a este tema en el Capítulo 8.

Otro triunfo reciente de la sistémica en los estudios sociales es la emergencia de la socioeconomía o fusión de la economía con la sociología. Esta fusión es obvia en los estudios de la desigualdad, en particular en el diseño de nuevos indicadores de desigualdad de ingreso, como también en el diseño de políticas de desarrollo socioeconómico.

En resumen, aunque el individualismo sigue predominando en las teorías sociológicas y económicas, el sistemismo está avanzando en las demás ciencias sociales. (Véase más en Bunge, 1998 y Wan, 2011.)

7. Ciencias biosociales

La psicología, que hasta hace poco fue tratada como una disciplina independiente, hoy se la trata como una síntesis de psicología,

lingüística e informática o como un producto de la fusión de neurociencia con psicología y un fragmento de sociología. La primera de las dos síntesis, llamada «ciencia cognitiva», es la más sencilla y es la que atrae a individuos provenientes de las humanidades o de la informática, donde no se les había exigido pensar en términos neurales.

Ésta es también la síntesis que requiere el menor esfuerzo intelectual ya que le bastan los conceptos pretendidamente universales de información y de computación. Procediendo de esta manera se ignoran las diferencias entre un cerebro y una computadora, entre pasión y razón, búsqueda y rutina. Lo que se gana en simplificación se pierde en comprensión. No se entiende por qué la computadora es incapaz de tomar iniciativas ni por qué es insensible al entorno social.

La llamada ciencia cognitiva pasa por alto el hecho de que todo lo mental sucede en cerebros, los cuales son estudiados por las neurociencias. Y lo que éstas explican no son algoritmos sino leyes naturales. No debería extrañar que el enfoque acéfalo, que presupone el dualismo mente-cerebro, no haya aportado ningún descubrimiento importante. El sistemismo idealista puede ser fértil en el estudio de sistemas conceptuales y semióticos, pero está condenado a la esterilidad en el estudio de entes concretos, como son los humanos.

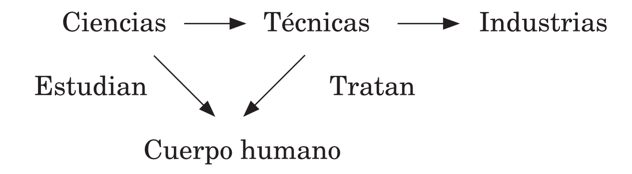
La síntesis correcta se funda sobre la constatación de que los procesos mentales ocurren sólo en cerebros de animales pertenecientes a sistemas sociales. El resultado es la ciencia biosocial que suele llamarse neurociencia cognitiva, afectiva y social. Esta ciencia ha hecho progresos notables con ayuda de técnicas de visualización o imaginería tales como fMRI, que permiten localizar las funciones mentales, contrariamente a la tesis de Kant de que la mente existe en el tiempo pero no en el espacio. Y la mera existencia de esta ciencia biosocial ha refutado, una vez más, la tesis neokantiana de que hay un abismo entre las ciencias naturales y las sociales (o culturales).

Las nuevas técnicas de localización han llevado a unir dos ideas que antes se consideraban mutuamente excluyentes: el localizacionismo y el holismo. Ahora sabemos que el cerebro no es ni una colección de módulos ultraespecializados (el llamado modelo del cortaplumas del ejército suizo), ni un cuerpo homogéneo que actúa como una totalidad indiferenciada. Lo mismo que sucede con otros subsistemas del organismo, el cerebro exhibe localización o especialización junto con coordinación.

Los dividendos filosóficos de la neurociencia cognitiva son obvios. Ha confirmado la llamada teoría de la identidad de lo mental con lo neural y la estrategia de investigación que involucra la convergencia de disciplinas que antes se tenían por mutuamente independientes: neurociencia, psicología y sociología.

Esto no es todo. Otro descubrimiento importante es que el sistema nervioso está íntimamente conectado con los sistemas endocrino e inmune, los cuales, a su vez, están fuertemente influidos por el entorno social. Por este motivo, se habla hoy de la síntesis más comprensiva: la *psico-neuro-endocrino-inmuno-sociología*. Los científicos aplicados agregarán otro eslabón: la farmacología. Las píldoras psicotrópicas que ellos designan no serían eficaces si aquel supersistema de saberes no fuese real.

En resumen, el proceso que se acaba de describir en forma resumida ha involucrado un sistema de órganos y el correspondiente sistema de ciencias básicas, el que, a su vez, alimenta el sistema de las técnicas. Los tres sistemas están conectados así:



8. Técnicas

Los ingenieros siempre han adoptado el enfoque sistémico, porque todos los artefactos son sistemas. Pero a menudo han olvidado que los artefactos tienen usuarios y que su funcionamiento influye sobre su entorno social. Un ejemplo, ya clásico del olvido del usuario, fue el puente del milenio sobre el río Támesis. Este hermoso puente empezó a oscilar horizontalmente, al inaugurárselo en 2000, en cuanto empezaron a afluir transeúntes. Su diseñador, el eminente ingeniero lord Norman Foster, había olvidado incluir en las ecuaciones la presión que ejerce una persona que, para no perder el equilibrio, se inclina en el sentido opuesto al del desplazamiento del piso. Las ecuaciones fueron fácilmente corregidas y el puente fue reparado agregándosele, a gran costo, contrapesos que lo afearon. Presuntamente, este fiasco se hubie-

ra obviado si se hubiera consultado a un experto en ingeniería humana.

En cambio, la ingeniería social se benefició del enfoque sistémico cuando el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) reemplazó el PIB (Producto Interno Bruto) por el IDH (Índice de Desarrollo Humano), como indicador fidedigno del desarrollo. Este cambio involucró una derrota del economismo, visión típicamente sectorial. Sin embargo, el nuevo índice no es suficientemente sistémico, ya que no incluye la distribución de ingresos ni la participación política ni la sostenibilidad ambiental.

Por último, recordemos la tarea más importante y urgente de los diseñadores de políticas socioeconómicas: cómo alimentar a la población mundial en los próximos años. Este problema se está volviendo rápidamente angustiante porque la población mundial sigue creciendo, a la par que el área sembrada sigue disminuyendo, las napas freáticas siguen descendiendo, la fertilidad del suelo sigue bajando, etcétera. Obviamente, el problema no podrá resolverse manipulando una sola variable.

Es verdad que la revolución verde ha aumentado en gran manera el rendimiento de los cultivos, pero a costa de una irrigación más intensa, un uso mucho más intensivo de semillas caras y fertilizantes, un aumento de la erosión, un hundimiento de las fuentes de agua potable y una concentración de la propiedad de la tierra, con el consiguiente empobrecimiento de los campesinos. En resumen, ha aumentado tanto el precio como el volumen de producción de cereales.

Todavía resulta más perjudicial que en algunos países se haya subvencionado el cultivo de maíz para transformarlo en combustible y de soja para alimentar ganado en el extranjero. Todo esto ha disminuido el cultivo de alimentos, con la consecuencia de encarecerlos, lo que, a su vez, está contribuyendo a la inflación que padecen casi todas las naciones. En resumen, el rápido progreso agrotécnico está causando una crisis social planetaria. La moraleja política es clara y conocida: la tecnología sin control social puede ser catastrófica.

La tarea es tan obvia como enorme. Se deben diseñar y poner en práctica nuevas políticas demográficas, agropecuarias y empresariales que permitan alimentar a siete mil millones de seres humanos en lugar de beneficiar casi exclusivamente a los grandes empresarios agrícolas y a las grandes fábricas de fertilizantes, de semillas de alto rendimiento y de insecticidas. En suma, enfrentar

de manera realista la crisis mundial de alimentos requiere un enfoque sistémico en escala planetaria.

9. El sistema de los saberes

Ya desde Aristóteles se ha reconocido que los distintos saberes están estrechamente relacionados entre sí. En particular, se los ha concebido como ramas de un árbol, como peldaños de una escalera o como pétalos de una rosa. Por ejemplo, todos los biólogos modernos, saben que la biología, aunque peculiar, usa mucha química, la que a su vez se basa sobre la física. Volveremos a este tema en el Capítulo 18.

Sin embargo, los especialistas suelen ser aislacionistas. Un ejemplo del resultado grotesco a que conduce el aislacionismo disciplinar es la teoría pura del Derecho propuesta por Hans Kelsen. Según esta iusfilosofía, una versión del positivismo jurídico, el Derecho sólo se ocupa de la ley positiva y es, o debiera ser, independiente de la política y de la ética. Según esta doctrina, el jurista debe servir al statu quo, por perverso que éste sea, y no debe ayudar a la reforma legal. Para bien o para mal, siempre ha habido jueces «activistas» y iusfilósofos realistas y progresistas, como los realistas escandinavos y Roscoe Pound. Todos ellos han sabido que el Derecho, lejos de ser autónomo, está en el centro de la intersección de la política con la moral y la ciencia social, y que puede progresar o retroceder gracias a estas «impurezas». (Véase el Capítulo 10, Figura 10.2.)

Solamente la lógica tiene el privilegio de no presuponer (lógicamente) ninguna otra disciplina, aunque en la Grecia antigua nació del Derecho y se desarrolló hermanada con la matemática. Y esta última presupone sólo la lógica. Los matemáticos pueden darse el lujo de ignorar las ciencias de la realidad porque no se ocupan de ésta sino a pedido de físicos o ingenieros. La matemática, que hoy en día incluye la lógica, es la herramienta universal de la investigación en todos los campos, de modo que hay que ubicarla en el centro de la roseta de los saberes. En efecto, se la usa incluso en disciplinas que parecían inherentemente ajenas a la exactitud, como filosofía, historia y psicología.

El motivo por el cual las ciencias de la realidad se solapan parcialmente entre sí es que el mundo es uno. Se tiende a descuar-

tizarlo para conocerlo en detalle, y luego se suele olvidar que se había partido de una totalidad. Análogamente, el empleado del supermercado puede permitirse olvidar lo que sabe el carnicero de la carnicería, que el punto de partida es el animal íntegro.

Esto trae a colación a los economistas que creen que pueden estudiar y manipular la economía como si fuera independiente de la naturaleza, la política y la cultura. Su enfoque sectorial es uno de los dos motivos de su fracaso estrepitoso; el otro motivo es hacer de cuenta que el mercado siempre está en equilibrio o por retornar a él de modo que bastará un leve empujón para volverlo a la normalidad. El fracaso de dicha teoría se vuelve obvio cada vez que ocurre una grave crisis económica. Pero ni las crisis ni las críticas han bastado para que las facultades de economía dejen de enseñar la ortodoxia como si nada hubiera pasado desde los tiempos de Jevons, Menger y Walras, salvo refinamientos matemáticos.

El enfoque sectorial puede producir conocimiento en pequeñas dosis, pero no puede abordar sistemas de ningún tipo, por lo cual está condenado a obstaculizar el estudio y control de la realidad, que es el sistema de todos los sistemas.

10. Sistemas filosóficos

En la vida real, los problemas filosóficos no vienen de a uno, sino en paquetes. Por esta razón, las filosofías útiles son sistemáticas y los análisis filosóficos se encajan en sistemas, en los que cada idea se apoya sobre otras ideas. Por ejemplo, el abogado o juez que enfrenta un caso criminal empieza por averiguar si es verdad que hubo delito: presupone así la concepción realista de la verdad, como adecuación de la idea al hecho. También da por sentada la distinción entre hechos objetivos y datos sobre éstos; no practica el constructivismo social.

Más aún, lejos de fiarse de testigos o de su intuición, el jurista busca elementos de prueba para confirmar o refutar la acusación de estafa. El jurista también usa tácitamente el concepto ético de delito como daño injustificado o como violación de una norma moral entronizada en una ley positiva. Por lo tanto, el jurista no se limita a analizar ni a aplicar códigos, sino que debate consigo mismo y con colegas, usando tesis ontológicas, gnoseológicas, metodológicas y

éticas. El motivo es que las ideas no se dan sueltas sino en paquetes o sistemas, particularmente si se refieren al mundo real.

Sin embargo, casi todos los filósofos llamados analíticos rechazan la idea de sistema filosófico y prefieren separar las ideas y desprenderlas de sus contextos. Prefieren montoncitos de serrín a troncos, y troncos a bosques. Así el censor filosófico de la editorial universitaria más antigua del mundo agregó este consejo a la nota en que rechazaba mi libro *Matter and Mind*: «Escoja un tema circunscrito y dialogue con otros filósofos contemporáneos que hayan escrito sobre él». Sin duda, ésta es una buena receta para escribir una monografía para un curso estándar de filosofía o para hacer escolástica, pero no para hacer filosofía original y útil. Por cierto que el investigador, en cualquier campo, empieza por un proyecto circunscrito, aun si aborda un problema de bulto. Pero no puede anticipar adónde lo llevará su investigación; si lo supiese, haría un trabajo de rutina.

Es claro que debemos distinguir las distintas ramas de la filosofía, pero si las cortamos del tronco se secarán. Por ejemplo, aunque la gnoseología difiere de la ontología, se enriquece cuando se la trata como la ontología del conocer, la cual, a su vez, se beneficia si trata el conocer como un proceso cerebral ya que entonces puede aprender de la neurociencia cognitiva. A propósito, el sistemismo gnoseológico se llama *coherentismo*, y usualmente se lo considera como la alternativa al fundacionalismo. Sugiero que ambos enfoques se complementan mutuamente, como se sabe desde Euclides: para evitar la circularidad es preciso postular algunas de las hipótesis de un sistema teórico.

Otro ejemplo. La ética es fantasiosa y, por lo tanto, estéril cuando se la sitúa en el vacío, pero se la puede enriquecer y utilizar cuando se la fundamenta sobre la teoría de los valores y las ciencias sociales, y se la hermana con la teoría de la acción y la filosofía política. Esta fusión enseña una lección práctica importante: que los valores se salvaguardan en paquetes, no de a uno. Por ejemplo, la libertad y la solidaridad no pueden regir entre desiguales. De ahí la sabiduría de los revolucionarios franceses que proclamaron la consigna *Liberté, égalité, fraternité*.

Conclusiones

El pensamiento sistémico ha avanzado notablemente desde su nacimiento hacia 1600 en matemática, ciencias naturales e ingeniería. Pero este estilo de pensamiento apenas ha comenzado a adoptarse en las ciencias sociales, pese a que todas éstas tratan de sistemas sociales. Aunque sólo sea en beneficio de las técnicas sociales, que encaran gravísimos problemas sistémicos, es deseable que los estudios sociales superen el dualismo individualismo/globalismo. También es deseable que el enfoque sistémico vuelva a usarse en filosofía puesto que, por definición, todo gran problema filosófico tiene facetas lógicas, ontológicas, gnoseológicas, axiológicas y, acaso también, praxiológicas. La consigna *Divide et impera* vale en política. En asuntos de conocimiento vale *Coniuga et impera*.

Bibliografía

Bunge, Mario. 1979. *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 4, *A World of Systems*, Dordrecht/Boston/Lancaster, Reidel. [Hay traducción en castellano: *Tratado de filosofía*, vol. 4, *Un mundo de sistemas*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa, 2012.]

———.1999 [1998]. *Las ciencias sociales en discusión*, Buenos Aires, Editorial Sudamericana,

Govindarajan, Vijay y Christian Sarkar. 2011. «A $ 300 house: Go, go, go!», *Harvard Business Review*, *29* (abril).

Harris, Marvin. 1968. *The Rise of Anthropological Theory*, Nueva York, Crowell.

Holbach, Paul-Henry Thiry, Baron d'. 1773. *Système social*. 3 vols., Hildesheim/Nueva York, Georg Olms, 1969, reimpresión.

Ibn Kaldûn. 1976 [1377?]. *The Muqaddimah*, 3 vols., traducción de F. Rosenthal, Londres, Routledge & Kegan Paul, 2ª ed.

Lomnitz, Larissa. 1989. *Cómo sobreviven los marginados*, México D.F., Siglo XXI.

McKeown, Thomas. 1979. *The Role of Medicine*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2ª ed.

Rescher, Nicholas. 1885. *The Strife of Systems*, Pittsburgh (Pensilvania), University of Pittsburgh Press.

Shorter, Edward. 1997. *A History of Psychiatry*, Nueva York, John Wiley & Sons.

Trigger, Bruce G. 2003. *Artifacts & Ideas*, New Brunswick (Nueva Jersey), Transaction Publishers.

Wallerstein, Immanuel. 1974. *The Modern World-System*, 3 vols., Nueva York, Academic Press.

Wan, Poe Yu-tze. 2011. *Reframing the Social*, Farnham (Reino Unido) y Burlington (Vermont), Ashgate.

II

RESPUESTAS A ALGUNAS CUESTIONES DESCUIDADAS

4

Tecnociencia

Introducción

La prensa diaria y casi todos sus lectores suelen confundir ciencia con técnica. Por ejemplo, en la sección «Ciencia» *de casi todos los periódicos suelen darse noticias de novedades en ingeniería y medicina. En cambio,* Science and Nature *y las demás revistas científicas de punta publican casi exclusivamente textos en investigaciones desinteresadas.*

Los gobiernos conservadores suelen dar preferencia a investigaciones científicas que prometan resultados prácticos. Estas promesas son engañosas porque no se puede prever ni inventar a pedido, excepto pequeñas modificaciones del diseño original. De esta manera, esos gobiernos cortan el chorro de la innovación y también un número incognoscible de carreras científicas.

La confusión de ciencia con técnica ha sido recientemente consagrada por el neologismo «tecnociencia». Esta advenediza se ha difundido por Internet y entre los escribas posmodernos y los sociólogos de la ciencia improvisados. Cabe, pues, advertir contra ella, aunque sólo sea para calmar el miedo a la ciencia. La cohetería, rama de la ingeniería, es peligrosa, pero la «ciencia de la cohetería» es inofensiva, porque no existe.

1. Descubrir e inventar

La confusión de ciencia con técnica es vieja. Francis Bacon, el gran filósofo moderno, fue uno de los primeros en incurrir en ella y en argüir a favor de la investigación científica por sus supuestos frutos prácticos. Pero Bacon concibió la ciencia como la descripción detallada del mundo visible por un equipo de observadores meticu-

losos, laboriosos y sin imaginación, antes que como la aventura del pensamiento que fue para Galileo, Harvey y sus seguidores.

La diferencia entre ciencia y técnica debiera de ser evidente y lo es para la mayoría de sus practicantes. Mientras los científicos estudian la realidad, los técnicos estudian cómo cambiarla. Más aún, mientras los científicos trabajan para conocer, los tecnólogos trabajan para hacer. Por ejemplo, los físicos nucleares estudian núcleos atómicos, en tanto que los ingenieros nucleares usan unos pocos hallazgos de los primeros para diseñar reactores o bombas nucleares. Los biólogos estudian organismos y los investigadores médicos usan algunos de sus resultados para diseñar terapias. Los psicólogos estudian el aprendizaje y los pedagogos estudian métodos de enseñanza. Y los sociólogos estudian empresas para averiguar cómo están organizadas y lo que hacen los expertos en *management* es estudiarlas para mejorar su rendimiento.

Henry Petroski (2010), el conocido estudioso de la ingeniería, da un ejemplo sencillo y elocuente. Mientras el astrónomo sabe detectar meteoritos que se dirigen hacia la Tierra, el ingeniero busca desviar sus trayectorias. También el ayatollah Khomeini, el primer líder de la revolución islámica en Irán, conocía la diferencia entre ambos campos; cuando la periodista Oriana Fallaci le preguntó qué haría con ellos, contestó sin titubear: «Permitiremos la técnica porque es útil, pero prohibiremos la ciencia porque es peligrosa».

Otro aspecto de la cuestión debe quedar bien claro y es que hay ciencias que aún carecen de «traducciones» tecnológicas. Ejemplos: la cosmología, la arqueología, la paleoantropología, la historiografía antigua, la lingüística, la filología, la musicología y la economía matemática.

Al final, está el aspecto socioeconómico. El científico produce bienes públicos y el técnico produce bienes privados. En efecto, los inventos de posible utilidad práctica son patentables y, por lo tanto, comercializables, en tanto que los científicos no lo son. Piénsese, en concreto, en teoremas matemáticos y en hallazgos arqueológicos.

Por algo el elocuente alegato de Philip Mirowski (2011) contra la comercialización de la ciencia alcanza hasta las ciencias aplicadas, como las biomédicas, pero sólo toca las básicas, como la física de las partículas, en lo que se refiere al recorte de los subsidios estatales.

2. ¿Primado de la praxis?

Pese a las marcadas diferencias entre la ciencia básica y la técnica, muchos intelectuales siguen confundiéndolas. Algunos por mera ignorancia y otros porque desean desviar la atención de la contemplación a la acción. Este último es el caso de los pragmatistas. El caso de la exaltación de la praxis por Heidegger y otros existencialistas es diferente. Desean exaltar la práctica ciega y denigrar el conocimiento.

En todo caso, la confusión de marras es ontológicamente errada, porque ignora que toda técnica se ocupa de sistemas artificiales, como herramientas, viviendas, granjas, organismos genéticamente modificados, talleres, escuelas, hospitales y tribunales: todos estos sistemas son de factura humana. Ya Aristóteles había notado la diferencia radical entre lo artificial y lo natural, lo hecho y lo encontrado. Los primeros pensadores modernos la pasaron por alto, quizá porque estaban empeñados en construir una cosmovisión enteramente naturalista.

La confusión en cuestión también es gnoseológicamente errada porque, mientras los científicos procuran entender objetos naturales o sociales que encuentran o descubren, el técnico innovador intenta diseñar cosas que aún no existen, tales como nuevos medios de transporte, cultivos, animales de granja, fármacos, televisores, empresas, recetas de cocina y códigos legales.

Finalmente, la confusión de técnicos con científicos también es axiológica y praxiológicamente errada, como se advierte observando lo que hacen unos y otros. En efecto, hay que notar que, mientras los científicos no evalúan sus objetos de estudio, los técnicos sólo se interesan por cosas o procesos de posible utilidad práctica. Tan es así, que los diseños técnicos originales son patentables, en tanto que los hallazgos científicos no lo son. Por esta razón algunas empresas hacen donaciones a laboratorios farmacológicos y no a observatorios astronómicos. En otras palabras, la técnica y la ciencia aplicadas son utilitarias, mientras que la ciencia básica es desinteresada.

El desinterés es una de las peculiaridades de la investigación básica. Como lo señaló Robert Merton (1973), otras dos características son la universalidad y el comunismo (el compartir problemas y hallazgos). La nueva ola de sociólogos del conocimiento –como David Bloor, Harry Collins, Steve Fuller, Bruno Latour y Andrew

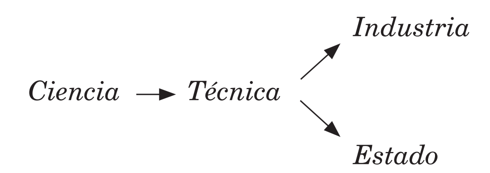
Pickering– muestran presuntas excepciones que podrían refutar la tesis de Merton. Pero todos esos casos han sido tomados de la intersección de la ciencia con la técnica. La mera inspección de las principales revistas dedicadas a las físicas nuclear y atómica, las sospechadas habituales, mostrará que una gran mayoría de los artículos en estos campos no prometen aplicaciones prácticas; son producto de la curiosidad y el deseo de reconocimiento de los pares, como diría el mismo Merton.

3. Consecuencias de la confusión

En definitiva, la ciencia y la técnica son ontológica, gnoseológica, axiológica y praxiológicamente muy diferentes entre sí. La confusión entre ambas es uno de los tantos errores filosóficos difundidos por los medios de comunicación masiva desde sus comienzos. Este error impide ver la zanja existente entre ciencia y técnica y, por lo tanto, obstaculiza el tendido de puentes entre ellas. También impide comprender que el intento de convertir al investigador básico en ingeniero o, incluso, en empresario genera un derroche de recursos humanos.

Un ejemplo reciente se refiere a los pleitos generados por las patentes médicas, no ya de terapias, sino de los genes involucrados en ellas. Si se tomaran en serio ciertos fallos judiciales, resultaría violado el más básico de todos los derechos: el derecho a la propiedad del propio cuerpo. David Koepsell (2009) ha explorado estas cuestiones escalofriantes en su libro *¿A quién perteneces?*

La confusión de ciencia con técnica también sirve para fundamentar políticas culturales miopes. Aquí es donde el epistemólogo puede intervenir eficazmente para evitar que se mate a la gallina de los huevos de oro. En efecto, puede enseñar a quienes diseñan políticas culturales que la ciencia básica es la fuente de la civilización moderna, ya que alimenta a la técnica, la que a su vez nutre tanto a la industria como al Estado:



4. «Traducción» de ciencia a industria vía la técnica

Las flechas del diagrama precedente simbolizan procesos extremadamente complicados, que son objeto de investigaciones especiales y que en inglés suelen llamarse *translational research*. Este campo junta a investigadores básicos con técnicos y, en el caso de la medicina, tiene sus revistas especializadas. Por ejemplo, no es obvio cómo «traducir» un descubrimiento bioquímico a una terapia, o sea, cómo pasar del laboratorio a la fábrica, y de ésta a la clínica.

La fabricación en escala industrial de una nueva molécula que se ha analizado o sintetizado en el laboratorio suele plantear desafíos al ingeniero químico y al gerente de la fábrica. Algunos de estos desafíos son puramente técnicos y otros son económicos, pero otros son morales. Por ejemplo, suele ocurrir que el proceso industrial sea contaminante, lo que plantea el problema de contenerlo o, incluso, de buscar una reacción química «verde» que produzca los mismos compuestos a partir de reactivos menos contaminantes.

También suele ocurrir que el patentado de un nuevo fármaco eficaz permita a los empresarios venderlo a un precio inaccesible para la mayoría de los pacientes. La industria farmacéutica alega que esto se debe a los costos elevados de los procesos de investigación básica y de traducción. Pero la verdad es que la mayoría de estos procesos no tiene lugar en laboratorios privados, sino en universidades y laboratorios estatales. Esto es tan verdadero que algunos gigantes farmacéuticos están clausurando sus laboratorios de investigación.

Por ejemplo, la misión principal de los National Institutes of Health, del Estado norteamericano, es «traducir» ciencia básica a industria, lo que representa el costo de unos 32.000 millones de dólares por año. De modo que el contribuyente estadounidense paga tres veces por la investigación involucrada en la producción de un fármaco cualquiera: cuando lo compra, cuando paga su impuesto federal y cuando paga la universidad que educa a sus hijos.

5. Tecnociencias auténticas

En conclusión, hay marcadas diferencias entre la investigación básica y la técnica. ¿Podemos concluir, entonces, que no hay tecnociencias? No, ya que hay campos multidisciplinarios, como la inge-

niería, la medicina, la agronomía, la economía y el Derecho, que son cultivados por científicos y técnicos, como también por científicos que ayudan a diseñar cosas nuevas y por técnicos que estudian artefactos físicos, químicos, biológicos o sociales de manera científica.

Por ejemplo, algunos ingenieros inventan materiales nuevos, unos procuran utilizarlos y otros más estudian sus propiedades físicas o químicas. En medicina hay investigadores biomédicos que estudian enfermedades pero no atienden a enfermos; hay quienes escudriñan los mecanismos celulares subyacentes a las terapias, mientras otros estudian sus efectos a nivel organísmico. Hay epidemiólogos, higienistas sociales y economistas que hacen ingeniería social. Hay abogados que median en conflictos de interés y juristas que estudian códigos legales. Hay criminólogos que estudian la criminogénesis y quienes buscan cómo disminuir la tasa de delincuencia.

Todos estos estudiosos y profesionales son tecnocientíficos en la medida en que usan el método científico y emplean resultados de la ciencia básica para estudiar, controlar o diseñar procedimientos o cosas artificiales, tales como máquinas, organismos, tratamientos médicos, escuelas, empresas, etcétera. Pero, salvo rarísimas excepciones, estos individuos han sido predominantemente técnicos. Sólo unos pocos (Arquímedes, Galileo, August Liebig, Joseph Henry, Louis Pasteur, Nikola Tesla y Enrico Fermi) hicieron tanto gran ciencia cuanto hicieron gran técnica. Sería tan ridículo calificar a Newton y Darwin de técnicos, como a Marconi y Edison de científicos.

La motivación más fuerte del investigador básico sigue siendo la curiosidad, no la utilidad. Por ejemplo, la biología molecular fue motivada por el deseo de conocer la composición química y estructura molecular del material hereditario. Y CERN, el consorcio científico europeo, invirtió mil millones de dólares en la construcción del «Large Hadron Collider» para poner a prueba teorías como la que prevé la existencia del bosón de Higgs. Nadie espera recuperar siquiera un euro de esta gigantesca inversión en saber por saber. Aristóteles habría admirado este proyecto porque creía que la curiosidad es la madre de la investigación.

Conclusiones

El neologismo *tecnociencia* se originó en una confusión y consagra tanto la superstición popular del científico loco, como el economismo en las ciencias sociales y la política científica miope de los gobiernos conservadores. Por lo tanto, se lo debe usar con suma prudencia.

De hecho, es preferible emplear la expresión *ciencia aplicada*, la que se aplica a la investigación científica que procura resultados de *posible* utilidad práctica, como moléculas promisorias para la terapia médica, alteraciones genéticas de cultivos y programas de control del delito.

El cuadro siguiente resume las características de los tres campos del conocimiento involucrados en la discusión anterior:

Ciencia básica	***Ciencia aplicada***	***Técnica***
Estudio desinteresado de la realidad.	Investigación de posible utilidad práctica.	Diseño de artefactos.

En resumen, la ciencia y la técnica son campos bien distintos de la cultura intelectual. Pero separarlas sería tan errado como confundirlas, puesto que alguna ciencia —cuanta más tanto mejor— es traducida a técnica. Por ejemplo, el diseño de tratamientos médicos requiere un conocimiento de los mecanismos de las enfermedades y éstos sólo pueden ponerse al descubierto mediante investigaciones básicas. Moraleja: es preciso distinguir la ciencia de la técnica al mismo tiempo que se apoya a ambas y a su vigorosa interacción.

Bibliografía

Agassi, Joseph.1985. *Technology: Philosophical and Social Aspects*, Dordrecht/Boston, D. Reidel.

Becker, Gary S. 1976. *The Economic Approach to Human Behavior,* Chicago, University of Chicago Press.

Bunge, Mario. 1963. «Tecnología, ciencia y filosofía», *Revista de la Universidad de Chile*, CXXI, nº 126, págs. 64-92.

———.1985. *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 7, part 2, *Life, Science, Social Science and Technology*, Dordrecht/Boston/Lancaster, Reidel.

Koepsell, David. 2009. *Who Owns You?*, Nueva York, Wiley-Blackwell.

Kranzberg, Melvin (comp.). 1996. «Toward a philosophy of technology», *Technology and Culture*, 7, nº 3, págs. 301-390.

Merton, Robert K. 1973. *Sociology of Science*, Chicago, University of Chicago Press.

Mirowski, Philip. 2011. *Science-Mart: Privatizing American Science*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Mitcham, Carl. 1994. *Thinking through Technology*, Chicago, University of Chicago Press.

Ortega y Gasset, José. 1939. *Meditación de la técnica*, Buenos Aires, Espasa-Calpe.

Petroski, Henry. 2010. *The Essential Engineer*, Nueva York, Alfred A. Knopf.

Quintanilla, Miguel Ángel. 1988. *Tecnología: Un enfoque filosófico*, Madrid, Fundesco.

Susskind, Charles. 1973. *Understanding Technology*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.

5

Clima y lógica

Introducción

Hay toda una batería de indicadores fidedignos de que el planeta se está calentando: la temperatura está subiendo, los glaciares se están fundiendo, la cobertura de nieve está bajando en casi todas partes, la capa de hielo del Ártico se está evaporando, el Antártico está soltando icebergs, etcétera. Los únicos que se permiten dudar de los estudios climatológicos son los empresarios y economistas más interesados en ganancias inmediatas que en el porvenir de sus descendientes.

Dada la realidad y gravedad del cambio climático y el poder político y mediático de quienes lo ponen en duda, es importante que se esgriman argumentos válidos y se propongan medidas fundadas y factibles para controlarlo. Lamentablemente, a veces se incurre en errores elementales. Uno de ellos es la identidad de Kaya, ampliamente usada por el IPCC (International Panel on Climate Change) en sus estudios y recomendaciones sobre control del clima.

Veremos a continuación que esa fórmula no sirve, porque carece de referencia factual.

1. La identidad de Kaya

Casi todas las propuestas para limitar los efectos negativos de la industria y del transporte sobre el ambiente se han reducido al control de las emisiones. Pero cualquier ingeniero sabe que, para controlar un sistema, hay que variar sus insumos, no sus productos, ya que éstos son metas, no medios manipulables. En particular, el técnico pondrá atención en las llamadas variables perilla, o sea, aquellas que, a diferencia de las solares y geológicas, pueden ser controladas eficazmente.

Supongamos que hay quien crea que la degradación ambiental es obra del Diablo. Si también cree que el problema amerita cuantificación, acaso proponga la fórmula siguiente para el volumen C de emisión global de carbono en función del número D de demonios puestos a trabajar:

$$C = D \times (C/D) \qquad [1]$$

La gente con una visión secular del mundo se echará a reír, porque [1] no es sino la identidad «$C = C$» disfrazada, de modo que nada podrá decir sobre la realidad aun cuando se refiera a un ente real, a saber, C.

El objetivo de la historia precedente es poner sobre aviso a los economistas interesados en el cambio climático. En 1993 el economista de energía Yoichi Kaya propuso la llamada *identidad de Kaya*, que se convirtió en el foco de los diseñadores de políticas climáticas y de sus críticos. Esta fórmula es

$$C = P \times (GDP/P) \times (E/GDP) \times (C/E), \qquad [2]$$

que demostraría la dependencia del volumen C de emisión global de carbono respecto de la población P, el producto interno bruto GDP per cápita, la intensidad energética E/GDP de la economía y la emisión C/E por unidad de energía.

Esta fórmula es inobjetable. Vale en todos los climas. En efecto, no es sino una reescritura de la identidad «$C = C$», que se puede leer: «El carbono es carbono». Por consiguiente, es inmune a los datos empíricos. Por lo tanto, la identidad de Kaya no puede fundamentar políticas de control climático, excepto: «O lo haces o no lo haces». Intentar forzar la lógica para que nos hable acerca del mundo es casi tan errado como rechazarla a la manera de los posmodernos.

Sin embargo, es verdad que el volumen de las emisiones de carbono depende de las variables mencionadas y que todas ellas son variables perilla; es decir, son variables que hasta cierto punto pueden controlarse a voluntad con el fin de alterar el producto. Por ejemplo, la población P puede controlarse directamente, al estilo chino, o, indirectamente, elevando el nivel de vida, como lo ha estado haciendo Europa Occidental en el curso del último siglo. Y los valores de las dos últimas variables en [2] se pueden disminuir

por medio de adelantos técnicos. De modo que vale la pena intentar transformar la tautología [2] en una fórmula que describa un aspecto de la realidad.

En el Capítulo 19, sección 2, nos explayaremos sobre la diferencia entre identidad e igualdad.

2. De la lógica a la realidad

Una manera de acercarnos a la realidad es incluyendo dos variables descuidadas hasta ahora: la tasa de ahorro y la eficiencia técnica de la sociedad en cuestión. Es razonable suponer que la tasa de ahorro σ es un indicador fidedigno de los hábitos de consumo, desde apartar una parte del ingreso hasta apagar la luz de una habitación al abandonarla, y hasta seguir vistiendo ropa vieja pero en buen estado.

Como es sabido, la tasa de ahorros es máxima en Europa Occidental y Japón, y mínima en los EE.UU. de América y en los países subdesarrollados. Obviamente, el parámetro σ no puede aumentar allí donde la gente vive con uno o dos dólares por día. Pero puede aumentar considerablemente dondequiera que la gente esté habituada a derrochar energía en aire acondicionado, automóviles desmesurados, canchas de golf y artículos manufacturados desechables.

En todo caso, σ es una variable cultural, no tecnológica. Por consiguiente, se la puede alterar mediante la educación. Por esta razón, los suecos, que gozan de un índice de desarrrollo humano superior al de los estadounidenses y de un clima algo más riguroso, gastan por cabeza la mitad de la energía.

Otra variable clave es la ineficiencia técnica. Sugiero que una medida posible de tal ineficiencia para una nación es el Requerimiento Material Total (TMR por su sigla en inglés). Ésta es la cantidad de recursos naturales necesarios para generar una unidad de actividad económica (véase, por ejemplo, Bringezu y Schütz, 2001). Valores recientes de TMR son 45 toneladas por cabeza y por año para Japón, 49 para la Unión Europea y 84 para los EE.UU. de América.

3. Una nueva fórmula

Sugerimos considerar la fórmula siguiente para la emisión global de carbono:

$$C = P.\ PIB.(1 - \sigma).TMR, \qquad [3]$$

Obsérvese que σ es negativa allí donde casi toda la gente vive a crédito. La ecuación es demasiado simple para ser verdadera, pero al menos no está vacía, de modo que podría servir para empezar una discusión seria.

La lección práctica es obvia: para disminuir C deberíamos favorecer la limitación de la población y del producto interno bruto, el aumento al mismo tiempo de la tasa de ahorro y la disminución de la ineficiencia tecnológica.

Conclusiones

Se está hablando sobre geoingeniería para resolver el problema del calentamiento global. Un economista ha llegado a proponer llenar la atmósfera de espejuelos para proteger la superficie terrestre de la luz solar. En un artículo muy citado, Galiana y Green (2010) esperan que empiece una «carrera tecnológica» para encontrar el «*fix*» técnico que resuelva el problema implementando la identidad de Kaya.

Puesto que el clima está siendo fuertemente afectado por hábitos inveterados en todos los aspectos de la vida humana, el control del clima requiere movilizar a la humanidad para alterarlos. Es preciso limitar la población, controlar rigurosamente los recursos no renovables, explotar las energías alternativas, evitar guerras, aprender a ahorrar energía y aumentar significativamente la eficiencia de los procesos productivos y de los artefactos. También podría ayudar que los estudiantes de economía tomasen un curso elemental de lógica.

Bibliografía

Bringezu, Stefan y Helmut Schütz. 2001. *Total Material Requirement of the European Union*, Copenhague, European Environment Agency.

Galiana, Isabel y Christopher Green. 2010. «Let the global technology race begin», *Nature*, *462/3*, págs. 570-571

6

La informática: ¿una o múltiple?

Introducción

No es un secreto que la tecnología de la información está atravesando una crisis de identidad. Una controversia central en este campo trata sobre si ésta es una disciplina o un conglomerado de campos distintos unidos por «el concepto» de información. La opinión al respecto parece estar dividida en dos campos aproximadamente iguales. Más aún, el núcleo de esas disciplinas, el concepto de sistema informático, es objeto de una disputa en curso (véase, por ejemplo, Beynon-Davies, 2010). Participemos de este debate desde el punto de vista sistémico expuesto en el Capítulo 3.

Hay varias disciplinas que dicen ocuparse de información, entre ellas, la ciencia de la computación, la ingeniería de la comunicación, la genética, la lingüística y la biblioteconomía. Estos campos están unidos por el concepto de información. Más aún, está muy difundida la creencia de que la teoría de Claude Shannon de la comunicación es tan general, que es aplicable por dondequiera, desde la física hasta la biología y la ciencia social. Veamos qué hay de cierto en estas creencias.

1. Sistemas de información y de comunicación

La famosa fórmula de Shannon, que involucra la probabilidad de una señal, ha sido ensayada en muchas ciencias básicas, de la física a la genética, a la psicología y a la sociología, además de a la tecnología de la información. Sin embargo, la palabra «información» es polimorfa. En verdad, puede significar conocimiento, señal

codificada, orden de los nucleótidos en una molécula de ADN, etcétera. Todavía más, una señal codificada puede ser precisa, como 01, o imprecisa, como una mezcla cuántica de 0 y 1. Es dudoso que estos conceptos tengan algo en común.

Lo que parece evidente es que la teoría de Shannon de la comunicación, aunque útil en las tecnologías de la telecomunicación, es demasiado general para ayudar a entender algo en física, biología, psicología o ciencia social. En efecto, esa teoría es indiferente al tipo de materiales con que están construidas las partes de un sistema de comunicación: la fuente, el canal y el receptor de señales. No es que los sistemas informáticos sean inmateriales, sino que se los puede construir con una multiplicidad de materiales, del mismo modo que una melodía se puede ejecutar con diferentes instrumentos musicales.

Por ser indiferente al tipo de material, la teoría en cuestión nada dice acerca de los *mecanismos* específicos involucrados (electromagnético, químico, biológico, social y otros). Por lo tanto, tampoco puede *explicar*, pues explicar un proceso involucra poner al descubierto mecanismos (Bunge, 2007).

Por ejemplo, decimos que el clavo se herrumbró porque sus átomos de hierro se combinaron con átomos de oxígeno; que la planta creció porque sus células se dividieron; que la empresa prosperó porque creó su propio espacio en el mercado; que fulana trabajó bien porque estaba motivada, y que este país fue invadido porque es rico en petróleo.

Las descripciones en términos de cómputo o de transmisión de información no explican nada porque no nos dicen qué sucede. Sólo re-describen en términos seudotécnicos lo que puede decirse en lenguaje sencillo. Por ejemplo, nada se gana traduciendo «ella hizo el ademán de arrojar» a «ella computó el ademán de arrojar». Además, no hay cómputos propiamente dichos sin algoritmos. Por lo tanto, la consigna «*ser es computar o ser computado*», de popularidad creciente, es falsa en el más benévolo de los casos.

Para peor, esas traducciones al «computerés» (el idioma de la computadora) pueden descarrilar la investigación, de igual modo que cuando se hurga en el sistema nervioso en busca de algoritmos (reglas de cálculo) en lugar de leyes naturales. También se fracasa cuando se concentra la atención en la transmisión de señales nerviosas, olvidando que su efecto depende críticamente del estado del receptor neural.

La confusión reinante en neurociencia cognitiva acerca de la información es tal que un volumen colectivo acerca de esta disciplina (Rugg, 1997) contiene un artículo (el capítulo 2) que sostiene usar el concepto de Shannon y el siguiente (el capítulo 3) que admite que los neurofisiólogos usan un concepto diferente (el cual no define). Tampoco hay consenso acerca del código que «usan» las neuronas y los sistemas de ellas para «comunicarse» entre sí, o sea, para interactuar.

Definamos ahora el concepto de sistema de comunicación. Estipularemos que la cuaterna

$$\sigma = \langle C, E, S, M \rangle$$

representa un *sistema de comunicación* si

(a) la *composición* C es el conjunto de los componentes materiales de σ, en particular, un codificador y un decodificador que incorporan un código;

(b) el *entorno* E es el conjunto de las cosas que no están en C y que actúan sobre, o sobre las que actúan, cosas pertenecientes a C;

(c) la *estructura* S es la colección de los vínculos entre miembros de C, en particular, señales codificadas;

(d) el *mecanismo* M es la colección de procesos en que intervienen miembros de C o de E, que miembros de C generen, transmitan o detecten señales codificadas.

Dado que las señales pueden ser naturales, como una punzada dolorosa, o artificiales, como una alarma de incendio, debemos distinguir los sistemas de comunicación artificiales de los naturales. Por ejemplo, los sistemas genoma-proteoma son naturales, mientras que las comunidades lingüísticas son artificiales. La clave reside en el tipo de código que es natural en el primer caso y, al menos parcialmente convencional, en el otro.

2. Vuelta a la información

En adelante, nos ocuparemos de sistemas de comunicación de un tipo especial: los sistemas de información. Éstos involucran animales, o sus apoderados artificiales, que intercambian ideas o símbolos de éstas. Ejemplos: dos homínidos que intercambian gruñidos; un grupo de bebés que se comunican entre sí balbuceando y

haciendo ademanes; una reunión científica; un parlamento, y un sistema de robots vinculados por señales codificadas que simbolizan ideas utilizadas por sus usuarios humanos.

Examinemos ahora la idea clave de código. Un *código* puede definirse como una correspondencia biunívoca (uno a uno) entre dos conjuntos compuestos de elementos de naturaleza diferente, como palabras escritas y sonidos, ideas y símbolos o instrucciones y acciones, o bien, sus contrapartes en sistemas artificiales. Las lenguas históricas, mal llamadas naturales, violan la condición de biunivocidad; sufren de ambigüedad, la que a veces es una maldición y otras, una bendición.

En cuanto a la *información*, de un modo tosco puede definirse como una propiedad de signos estáticos o de señales que se propagan y que, cuando son captadas por un animal, desencadenan en él un proceso mental, tal como tener una idea, sentir una emoción o decidir hacer algo. En el caso de artefactos, el efecto será un proceso físico o químico, no neural. Obviamente, no toda señal transmite información. Por ejemplo, ni un sonido de amplitud y frecuencia constantes, ni una onda perfectamente sinusoidal pueden «decirnos» algo.

Los conceptos de código e información se combinan en el de *código informático*. El diagrama siguiente sugiere lo esencial de este concepto:

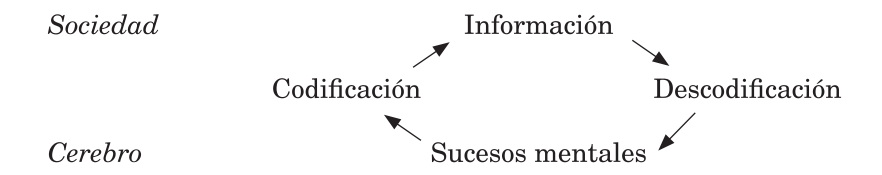


Figura 6.1. Los códigos informáticos, tales como los involucrados en hablar y escuchar, así como en escribir y leer, transforman sucesos mentales en piezas de información que pueden hacerse públicas y transmitirse a través del espacio o del tiempo.

Volvamos por un momento a la distinción entre códigos naturales y artificiales. Tres de los códigos naturales que primero aprendimos son las correspondencias alimento-bienestar, herida-dolor

y relámpago-trueno. El más complejo de los códigos naturales es quizá la correspondencia gen-proteína. Sin embargo, no bien descubierta, se advirtió que la «traducción» de material genético a proteínas obedece a una multiplicidad de códigos, como si hubiera diccionarios separados para palabras lindas y palabras feas. Además, la teoría de Shannon no sirve en genética, porque es insensible a la estructura. Por ejemplo, las secuencias ACGT y TGCA cargan «informaciones» genéticas (estructuras) diferentes, pero se les asigna la misma cantidad de información.

Hay una gran variedad de códigos artificiales. Es posible que el más antiguo de ellos sea el código sonidos-ideas involucrado en el habla. Mucho después vino el código que correlacionaba jeroglíficos, ideogramas o palabras escritas con palabras habladas. Y mucho después vino el diccionario que facilitaba la traducción de lenguas extranjeras. Pero hemos violado las fronteras de la tecnología de la información, pues esta disciplina trata solamente de artefactos materiales de cierto tipo, en tanto que las lenguas son bienes sociales de grupos humanos. No hay lengua sin hablantes.

Por fin, proponemos llamar *informática* o *tecnología de la información* al estudio y diseño de sistemas de información. En otras palabras, lo que tienen en común todas las técnicas de la información son los conceptos de código y señal de información. Los conceptos de significado e interpretación pertenecen a la semántica, no a la informática.

Éste es el motivo por el cual ni la biblioteconomía ni la lingüística forman parte de la informática. Pero esto no impide que el técnico informático tome prestados conceptos de lingüística, semántica y otras disciplinas. Por ejemplo, el diseñador de programas de traducción automática usa la definición de traducción fiel como la que conserva significados. Lo que ejemplifica la máxima de que la técnica moderna se funda sobre la ciencia básica (véase el Capítulo 4).

Conclusiones

Nuestra definición de la informática, como el estudio y el diseño de sistemas de información, se aplica a la ingeniería de comunicaciones, en particular, a las ingenierías de *hardware* y *software*. Una objeción obvia a esta definición es que deja al cálculo y a la computación fuera de la informática. Por esto se prefiere a veces

la expresión «informática y cálculo» (ICT, por sus siglas en inglés). Sin embargo, es preciso tener en cuenta que hay dos clases de cálculo: con conceptos y con signos. El primero es mental y puede o no ser algorítmico o ejecutado conforme con reglas, mientras que la tecnología del cálculo se centra en el diseño de algoritmos para efectuar cálculos «mecánicos» (desprovistos de inteligencia) con símbolos y sus contrapartidas físicas.

Finalmente, ¿cuál es el puesto de la informática (con o sin cálculo) en el sistema de los saberes? Sugiero que la informática es una disciplina híbrida. Más precisamente, que está compuesta de fragmentos matemáticos, como las teorías generales del cálculo y de los códigos; de algunas tecnologías, en particular, de las que se encargan de diseñar sistemas de información (computadoras y programas); y artesanías, como el mantenimiento y reparación de sistemas de información. Todos estos campos comparten los conceptos de código, señal codificada y sistema de información. Ninguno de ellos usa el concepto de significado, lo que es una razón para dejar a la lingüística fuera de la informática.

Bibliografía

Beynon-Davies, Paul. 2010. «The enactment of information: A unified view of information, systems and technology», *European Journal of Information Systems*, *19*, págs. 389-408.

Bunge, Mario. 2007. *A la caza de la realidad*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

Rugg, Michael D (comp.). 1997. *Cognitive Neuroscience*, Hove East Sussex, Psychology Press.

7

Riqueza y bienestar

Introducción

En este capítulo se abordará un problema bimilenario en psicología, ética, economía y filosofía política. Éste es el problema de la relación entre riqueza y bienestar. ¿Qué son éstos? ¿Debiéramos vivir para el placer o procurar vivir una vida plena y útil? Ésta es la antigua disyuntiva entre el hedonismo, o culto del placer, y el eudemonismo, o búsqueda de la vida buena.

Los economistas, casi sin excepción, han optado por el hedonismo, pero no han averiguado qué porcentaje de los bienes que desea la gente común no son mercancías. Esta averiguación la han hecho, en el curso de los últimos años, psicólogos, sociólogos, socioeconomistas y otros investigadores en la nueva «ciencia del bienestar», también llamada «ciencia de la felicidad» (por ejemplo, Huppert, Baylis y Keverne (comps.), 2005; Diener y Diener, 2008 y Graham, 2009). Su principal hallazgo de que la felicidad no se puede comprar sorprenderá a los economistas ortodoxos.

En el plano social el problema anterior, referente a individuos, se traduce a la cuestión del desarrollo nacional: ¿qué tipo de desarrollo se debe procurar y para quiénes? En particular, ¿se debe dar prioridad al crecimiento económico o, más bien, se debe buscar el desarrollo simultáneo de todos los sectores de la sociedad, incluyendo el cultural y el político? En cualquiera de los dos casos el desarrollo, ¿debe beneficiar a los de siempre o a todos? Y ¿debe o no centrarse en el aumento del bienestar de la persona y hacer posible el de su progenie?

Obviamente, este problema está situado en la intersección de tres ciencias (psicología, economía y politología) y dos capítulos de la filosofía (filosofía política y ética). Por consiguiente, quienes se atrevan a proponer soluciones originales al problema en cuestión se

expondrán a críticas de expertos distribuidos entre profesionales de las cinco áreas citadas, quienes no suelen dialogar entre sí.

1. ¿Se puede comprar la felicidad?

The Wealth of Nations, de Adam Smith (1776), fue el primer tratado moderno de economía. Aunque lamentó la pobreza y, en particular, el hecho de que en su tiempo hubiese quinientos pobres por cada rico, Smith centró su atención en la producción de riqueza. Su gran libro fue un himno a la revolución industrial que se estaba gestando en Manchester y Liverpool, y que pocas décadas después afectó profundamente al resto del mundo. Éste terminaría dividido en dos: el industrializado o desarrollado y el rural o subdesarrollado (llamado eufemísticamente «en desarrollo»).

Los aristócratas y algunos poetas lloraron la rápida desaparición del «antiguo régimen», al que maquillaron. Esta queja no fue mera nostalgia reaccionaria. Seguro que los famélicos desocupados industriales que cantó Heinrich Heine y movilizaron a John Ludd eran mucho más desgraciados que los siervos de la gleba agobiados de trabajo. Pero los amantes del progreso suelen ser indiferentes a sus víctimas.

La receta de Adam Smith para progresar consistió en procurar el crecimiento económico mediante la industria en gran escala y el libre cambio. Dio por sentada la meta, el crecimiento económico. A su vez, nadie, salvo los ascetas, anacoretas, budistas y miembros de oscuras sectas protestantes, parecía dudar de que la riqueza acarree la felicidad. La Constitución norteamericana incluye «la búsqueda de la felicidad» entre los derechos humanos. Evidentemente, los redactores de la primera constitución laica y optimista de la historia no consultaron a los evangelistas ni a san Agustín de Hipona, Martin Luther, Jean Calvin, Thomas Hobbes, Arthur Schopenhauer, Friedrich Nietzsche, ni a Sigmund Freud.

La receta de Adam Smith para progresar no ha quedado invicta. Por ejemplo, el economista Richard Douthwaite (1999) escribió un libro titulado *La ilusión del crecimiento: Cómo el crecimiento económico ha enriquecido a los pocos, empobrecido a los muchos, y puesto en peligro al planeta*. Y Derek Bok (2010, págs. 206-207), que presidió la Universidad de Harvard durante 20 años, resume su libro *La política de la felicidad* informando que varios investigadores «han desafiado el núcleo de las políticas dominantes al reunir datos que

muestran que la preocupación constante por el crecimiento *no* ha ayudado a los [norte]americanos a tornarse más felices en el curso de los últimos 60 años, pese a que el producto interno bruto se ha duplicado y redoblado».

Sin embargo, la gran mayoría de los economistas sigue afirmando que la utilidad es una función monótonamente creciente de la cantidad y que todo aumento de riqueza realza la calidad de vida. También sostienen que una economía sana crece por lo menos un 3% por año, propulsada por el crecimiento demográfico, los avances tecnológicos y la pasión adquisitiva. Pero no nos dicen de dónde sale ese número mágico «tres», que sería el mismo para todas las naciones. Ni les importa la desigualdad entre personas y naciones, que ha estado creciendo durante los últimos cuatro decenios. Tampoco les preocupa el agotamiento de los recursos minerales, la desertificación, el calentamiento global, la contaminación ambiental, ni el despilfarro de todo, desde el agua hasta las personas. Ciertamente hay excepciones en esa profesión (por ejemplo, Stiglitz, Sen y Fitoussi, 2008), pero suelen limitarse a señalar el problema, el cual no es económico, sino político.

Volvamos con el problema. ¿Es verdad que el bienestar aumenta con la riqueza? Aquí es donde intervienen los psicólogos, economistas y epidemiólogos que han investigado la cuestión y que han estado publicando en revistas especializadas, como *Social Indicators Research* y *Journal of Happiness Studies*, y asimismo en varios volúmenes colectivos.

Los principales resultados de estas investigaciones son éstos.

1/ La mayoría de la gente no sabe bien qué la hace dichosa o, al menos, la satisface; muchos siguen afirmando que el dinero acarrea la felicidad porque les permite comprar artículos que desean. Pero, de hecho, su calidad de vida no aumenta de esta manera, ya que la mayor fortuna suele implicar mayor estrés, menos tiempo libre, aumento de la deuda personal, etcétera. Quienes toman la felicidad personal como un bien supremo no pueden alcanzarla porque le dedican tanto esfuerzo a ese fin que se estresan en exceso. Con otras palabras: «cuanto más uno valora la felicidad, tanto más probable es que se sienta defraudado» (Mauss y otros, 2011). Lo peor es que la búsqueda de la felicidad propia puede hacer desgraciados a otros, como en los casos de Don Juan y Bernie Madoff.

2/ La satisfacción aumenta con el ingreso. Hasta hace poco se creía que este aumento cesa al alcanzar una meseta que corres-

ponde al estado en que el individuo ha satisfecho sus necesidades básicas y ya no tiene ansiedades relacionadas con dinero. Pero no todo el mundo se conforma con lo que le basta, muchos quieren todo lo posible, de modo que la hipótesis de la meseta es insostenible para todos.

3 / Nadie está satisfecho o insatisfecho en todo. Según la encuesta de Gallup-Healthways de 2008, los estadounidenses le asignan 82,5 puntos sobre cien a la satisfacción de sus necesidades básicas, pero sólo 49,6 a su calidad de vida. De los cuatro factores que se tuvieron en cuenta (salud emocional, salud física, comportamientos saludables, y ambiente de trabajo), el que mereció la calificación más baja (48,1) fue el ambiente de trabajo. Esto se debe, quizás, a que los empleados no suelen tener la oportunidad de manipular esta variable. Pero los cooperativistas saben que a los trabajadores les importa mucho poder participar en el planeamiento de sus propias actividades (véase, por ejemplo, Zwerdlin, 1980).

4 / Investigaciones recientes muestran que lo que más contribuye a la felicidad personal suelen ser la buena salud, libertad para hacer lo que se necesita, mantener buenas relaciones íntimas y sociales, el gozo de buena reputación y la contribución a causas altruistas. En particular, el voluntariado en organizaciones religiosas satisface más por involucrar amistades entre iguales que por las creencias invocadas (Lim y Putnam, 2010). Recuérdese la Figura 3.1: El decágono de la vida satisfecha.

5 / Cuando se pide a la gente que le asigne un número comprendido entre 0 y 10 a su nivel de satisfacción, resulta un promedio de 5,8 para los 130 países estudiados. Esta uniformidad suena paradójica e, incluso, hace sospechar de la validez del cuestionario.

6 / La satisfacción baja cuando sube el PBI. Ésta es la llamada paradoja del «crecimiento infeliz» (Lora y Chaparro, 2008). Presumiblemente, esta correlación se debe a los trastornos sociales, en particular las desigualdades económicas que genera el desarrollo económico rápido cuando no va acompañado de desarrollo social. Cuando sube la marea suben todos los yates, como dijo John F. Kennedy, pero quien no tiene yate corre el riesgo de ahogarse.

7 / Ed Diener y otros (Diener, 2010) han encontrado que el bienestar subjetivo es saludable y, por lo tanto, aumenta la longevidad. Pero, a su vez, la buena salud contribuye poderosamente a la felicidad, de modo que ambos factores constituyen un círculo virtuoso: *Salud* $\rightarrow$ *Felicidad* $\rightarrow$ *Salud*.

8/ La New Economics Foundation (www.neweconomics.org, 2011), organización voluntaria con base en Gran Bretaña, sostiene que sería conveniente, tanto para diseñar políticas como para movilizar a la gente, disponer de un único indicador de malestar, el dual de bienestar. Pues bien, ese indicador ya existe: es el nivel de cortisol en sangre, parámetro fácil de medir, pero usado solamente en referencia a animales domésticos. Suponiendo que el bienestar corresponde a la cota inferior L de cortisol, una medida objetiva de malestar sería $u = (C\text{-}L) / C$, donde C es el valor medido de la concentración de cortisol. Por consiguiente, el dual de u seria $w = 1 - u = L/C$. El máximo bienestar, $w = 1$, corresponde a $C = L$ y el mínimo, 1/10, a $C = 10L$.

En resumen, la felicidad no se puede comprar: no es una mercancía, sino un estado subjetivo que depende más de la salud, de los conocimientos y del temperamento que de las circunstancias. Recuérdese el proverbio «ignorancia es bienaventuranza», y el hecho de que muchos discapacitados parecen ser felices.

2. ¿Puede comprarse el bienestar?

Lo primero que sorprende al filósofo que se asoma a la joven «ciencia de la felicidad» es la confusión habitual de felicidad con bienestar, correlativa de la confusión entre deseo y necesidad. La felicidad y la satisfacción son subjetivas, pero el bienestar es objetivo. Una persona puede gozar de bienestar porque está descansada y bien alimentada, tiene amigos, trabaja en lo que le gusta y puede viajar, pero se siente desgraciada porque no ha satisfecho sus mayores aspiraciones, por ejemplo, no es correspondido en el amor, no goza del aprecio que cree merecer, no reside donde quisiera, etcétera.

Aclaremos las ideas en cuestión. *El bienestar consiste en satisfacer las necesidades básicas,* mientras que *la felicidad consiste en cumplir los máximos deseos*. Además, hay que tener en cuenta la diferencia entre el estado presente y toda la vida pasada. Por esta razón, los cuestionarios sobre el grado de satisfacción suelen preguntar lo que siente el individuo en el momento y la manera en que evalúa su vida entera (Kahneman y Riis, 2005). Curiosamente, los afganos suelen responder «mal» a la primera pregunta y «bien» a la segunda (Graham, 2009).

También es preciso tener en cuenta la habituación porque quienes se han acostumbrado a estrecheces son quienes menos protestan. Por ejemplo, Amartya Sen ha observado que los habitantes del pobrísimo estado indio de Andhra Pradesh se quejan menos que los de Kerala. Estos últimos son tan pobres como los primeros, pero son menos desiguales y están mejor educados, de modo que pueden imaginar más posibilidades de progresar y, por lo tanto, tienen más aspiraciones.

La diferencia entre necesidad objetiva y deseo subjetivo, y la diferencia correlativa entre bienestar y felicidad, es obvia para los psicólogos y los filósofos morales, pero se les suele escapar a los economistas. Sin embargo, éstos deberían ser los primeros en comprenderla porque, a diferencia de la felicidad, el bienestar sí puede comprarse en gran medida. Por ejemplo, el millonario triste que elige un hotel lujoso para suicidarse compra confort, aunque no felicidad. En cambio, el campesino que marcha cantando a cultivar un terreno ajeno se siente feliz porque piensa en que con su jornal sostendrá a su familia y, tal vez también, porque le gusta su trabajo.

3. El problema de la desigualdad

Casi un siglo después de Smith, Karl Marx, en *Das Kapital* —otro hito de la teoría económica— compartió la admiración de Smith por la técnica moderna y la producción en gran escala, pero criticó la distribución de la riqueza, la que juzgó injusta. Es verdad que la ciencia de su gran libro ha envejecido porque no usó herramientas matemáticas y porque la economía que describió ya no existe sino en algunos rincones del planeta y en los cerebros de economistas ortodoxos.

Pero también es cierto que las predicciones de Marx acerca de la concentración creciente del capital, la globalización y los conflictos internacionales debidos a la competencia por recursos naturales y mercados se han estado cumpliendo. En cambio, la imagen idílica del capitalismo, trazada por sus apologistas, como Ludwig von Mises, Friedrich Hayek y Milton Friedman, han resultado superficiales y falsas, al punto que el financista y filántropo George Soros (1998) la ha llamado «fundamentalismo del mercado».

También sigue en pie la crítica moral de Marx al capitalismo por las desigualdades que consagra, las cuales han ido aumentan-

do desde 1960. Ésta crítica de Marx fue compartida tanto por sus contemporáneos, el cooperativista Louis Blanc (1847) y el filósofo y economista John Stuart Mill (1965), cuanto por John Maynard Keynes (1936), el máximo economista del siglo pasado. Desde entonces, el estudio de las desigualdades inherentes al capitalismo ha sido uno de los focos de las ciencias sociales y de la filosofía política (véanse, por ejemplo, Tawney, 1962; Sen, 1973 y Bunge, 2009). Desde su «Inequality Project» de la Universidad de Texas en Austin, James K. Galbraith, hijo del famoso economista John Kenneth Galbraith, continúa la lucha de su padre contra los defensores académicos y políticos del privilegio económico (Galbraith y Berner, 2001).

Por desgracia, la propuesta del Marx maduro para remediar la desigualdad económica fue agudizar la desigualdad política: reemplazar la democracia política por la mal llamada dictadura del proletariado para demoler el Estado procapitalista y estatizar los medios de producción e intercambio. Ésa fue la gran paradoja del Marx político. Abortó el comunismo moderno un cuarto de siglo después de concebirlo.

La receta de Marx fue ensayada en la Unión Soviética y sus satélites con los resultados conocidos: modernización relámpago, transformación de miseria en pobreza, reducción drástica de la desigualdad de ingresos y educación masiva, junto con el aplastamiento del individuo con la consiguiente alienación política, degradación ambiental y estancamiento cultural.

Contrariamente a una difundida creencia, la Unión Soviética no fracasó por practicar la célebre máxima socialista: «A cada cual según sus necesidades y de cada cual según sus capacidades» (Blanc, 1847). El régimen soviético fracasó por estatizar los medios de producción, en lugar de socializarlos; por ser opresivo y preferir la lealtad al mérito; y por centralizar el poder en la clase política, la cual, a su vez, se limitó al partido comunista y paralizó la economía y la cultura. Al enajenar a la mayoría, la dictadura seudosocialista careció de apoyo popular y, a la hora de su agonía, no encontró quien la defendiera. Quienes imponen obediencia por la fuerza no pueden esperar ayuda voluntaria.

Una década después de la revolución rusa, Suecia y después de la Segunda Guerra Mundial las demás naciones de Europa Occidental forjaron un compromiso entre el capitalismo desenfrenado y el estatismo sofocante, a saber, el llamado *estado de bienestar* o

welfare capitalism. Ésta es una combinación de economía capitalista controlada con un estado socialista limitado. En contra de las sombrías profecías de los fanáticos del mercado mal llamado libre, este régimen ha triunfado en todos los frentes. Tiene una economía moderna y competitiva, una cultura vibrante, una política democrática y pacífica, y la más alta calidad de vida o desarrollo humano de la historia (véase UNDP, 2010).

¿Cómo se alcanzó este alto nivel de civilización? El primer estado de bienestar y el más avanzado, el sueco, empezó a construirse al mismo tiempo que comenzó la Gran Depresión de 1929. No fue algo improvisado al calor de una campaña electoral, sino diseñado por la Escuela de Estocolmo, encabezada por los socioeconomistas Gunnar Myrdal, Bertil Ohlin y Knut Wiksell y se construyó por funcionarios estatales con el apoyo del partido socialista y de los sindicatos obreros y campesinos. Sin este apoyo y control de abajo, el régimen hubiera sido un pesado engendro burocrático.

En seguida, después de la Segunda Guerra Mundial, los laboristas británicos edificaron algo parecido, aunque más modesto. Poco después, los liberales y demócratas cristianos de la Europa continental se adhirieron tácitamente; hablaron de «mercado social» y reforzaron la asistencia social en todos los sectores de la sociedad. Aunque a veces este régimen socioeconómico es llamado «socialista», en verdad no lo es, porque no involucra la socialización de las grandes empresas. Más bien, se trata de capitalismo con bienestar, o «capitalismo con rostro humano», en contraposición con el mercado libre; libre hasta que el Estado inyecta dineros públicos para salvar firmas tenidas por «demasiado grandes para permitir que se hundan».

Hoy en día el estado de bienestar existe en toda Europa Occidental, aunque con grandes diferencias regionales. En particular, la desigualdad de ingresos, medida por el índice de Gini, es el doble en Gran Bretaña (y en los Estados Unidos) que en Escandinavia o en Japón, y se duplicó en Rusia después de la caída de la dictadura. Otra variable notable es la esperanza de vida, que desde 1970 pasó de 68 a 78 años en Francia y de 66,5 a 74,5 en los Estados Unidos, pese a que el gasto público en sanidad es casi un 50% mayor en los Estados Unidos que en Francia.

En resumen, el fracaso del socialismo estatista y autoritario no ha vindicado al capitalismo incontrolado ni ha invalidado el ideal de justicia social. Este ideal sigue vigente y alcanzable, como lo muestra el hecho de que las sociedades igualitarias suelen ser tam-

bién las más sanas (Wilkinson y Pickett, 2009). Esto es válido tanto en el nivel individual como en el nivel social. En efecto, la pronunciada desigualdad social es fisiológicamente perniciosa, como lo sugieren observaciones y experimentos de las dos últimas décadas. Éstos muestran que la exclusión social y la subordinación involuntaria causan estrés; éste aumenta el nivel de cortisol, el cual, a su vez, daña el tejido nervioso y debilita el sistema inmunitario al punto de enfermarlos (Davidson, 2005 y Kemeny, 2009).

Esta cadena causal del nivel macrosocial al microsocial se complementa con esta otra, que va del individuo a la sociedad. La enfermedad causa ausentismo laboral que disminuye la productividad y, con ello, el producto interno bruto. Los expertos en *management*, que saben esto, favorecen la participación de los trabajadores en la organización de sus propias tareas, como asimismo la inversión en sanidad pública.

Uno de los estudios más sensacionales y célebres sobre la relación entre desigualdad y morbilidad es el documentado en los informes Whitehall I y II. Se refieren al estado de salud de los funcionarios estatales británicos, todos ellos permanentes, bien pagados y con acceso a los mismos servicios sanitarios. Resultó que su morbilidad aumentaba y su longevidad disminuía a medida que bajaba su rango en la jerarquía. La inferencia es que la falta de control sobre el trabajo (o restricción de la libertad positiva) enferma.

Los autores del segundo estudio Whitehall (Marmot y otros, 1991) recomendaron «poner más atención al ambiente social, al diseño de empleos y a las consecuencias de la desigualdad de ingresos». Williams y Collins (1995) encontraron que en los EE.UU. las tasas de morbilidad y mortalidad dependen fuertemente tanto de la clase social como de la raza, en este último caso a través de desigualdades de ingreso derivadas de la discriminación racial.

4. Crecimiento sectorial y desarrollo integral

Lo que hicieron los constructores del estado de bienestar fue planear una distribución más equitativa de la riqueza, aumentar la seguridad económica, robustecer la asistencia sanitaria, fomentar la cultura, reforzar la educación y fortalecer la democracia participativa. En una palabra, el bienestar del pueblo resultó de un *desarrollo integral o sistémico, no sectorial*.

La prosperidad de las naciones con estado de bienestar refuta las fórmulas clásicas (y neoliberales):

Bienestar = *Riqueza* [1]
Progreso = *Crecimiento económico,*

las que implican que el PIB (producto interno bruto) per cápita es el indicador más fiel de la calidad de vida. Según esto, los habitantes de Kuwait, Brunei, Qatar y los Emiratos Árabes Unidos gozarían de un bienestar equivalente al de los suecos, australianos, holandeses y canadienses. Esta conclusión es falsa puesto que la enorme mayoría de los habitantes de esos principados petroleros son inmigrantes que trabajan de sol a sol y viven en una pobreza abyecta y privados de derechos. En suma, las estadísticas muestran que:

Riqueza de las naciones ≠ Bienestar de los pueblos.

Durante la década de 1960 emergió en las comunidades de sociólogos y de expertos en políticas sociales el movimiento de los indicadores sociales (por ejemplo, Sheldon y More, 1968). Este movimiento intelectual desafió al economismo reinante y en 1974 adquirió su propia revista especializada, *Social Indicators Research*. Ese mismo año, UNESCO convocó a un simposio en el que se discutieron las ecuaciones estándar [1] y [2] y se propuso como indicador un vector con cuatro componentes: biológico, económico, cultural y político (Bunge, 1974, 1981).

Los economistas no se dieron por enterados. La mayoría de ellos siguieron aferrados al dogma economicista. Ni siquiera admitieron que el PIB es una medida defectuosa de la riqueza nacional porque incluye actividades contaminantes y gastos en seguridad y agresión bélica. Como lo sugirieron hace tiempo James Tobin y William Nordhaus, una medida mejor de la riqueza generada es el producto interno neto o PIN (NDP, por sus siglas en inglés), el cual es igual a la diferencia entre «bienes» y «males» (Klein, 2007; Stiglitz, Sen y Fitoussi, 2008.)

Peor todavía, los economicistas han invadido las demás ramas de los estudios sociales, de la antropología a la politología, a las que han exportado la tesis de que todos los seres humanos procuran maximizar su utilidad esperada, tanto al fumar como al dejar

de fumar, al casarse como al permanecer solteros, al votar como al abstenerse de hacerlo, al delinquir como al no hacerlo, etcétera (por ejemplo, Becker, 1976). De modo, pues, que todo lo que decían era irrefutable, marca indeleble de la seudociencia.

Al galardonar con el premio Nobel de Economía a Gary Becker, Thomas Schelling y otros «imperialistas económicos», el Banco de Suecia premió el dogmatismo, la insensibilidad social y el conservadurismo político de estos creadores de fantasías (véase Bunge, 1998). Sin proponérselo, también premió a los filósofos que, como Popper (1967), adoptaron el «principio de racionalidad» a pesar de que dudaban entre las posibles tesis de ser una mera tautología, de ser falso o de ser verdadero.

En 1989, el PNUD (Programa de las Naciones para el Desarrollo) abandonó oficialmente la ortodoxia socioeconómica y propuso su propio Índice de Desarrollo Humano (HDI). Éste es el promedio de tres indicadores: PIB per cápita, esperanza de vida y nivel de educación. (Véanse los detalles en UNDP, 2006.) La publicación de los valores de este nuevo índice para la mayoría de las naciones hubiera debido sorprender a los partidarios del economismo, al mostrar que la correlación del HDI con el PIB es débil. Por ejemplo, resulta que Cuba, país económicamente pobre, ocupa el 50º puesto, mientras que Arabia Saudita, el país más rico del mundo, ocupa el 76º puesto.

Sin embargo, aunque el nuevo índice es muy superior al anterior (el PIB), no es perfecto, ya que no incluye tres variables que muchos científicos sociales consideran cruciales: igualdad, democracia y sostenibilidad. Puede argüirse que la igualdad es buena como medio para proteger la salud y afianzar la libertad; que la democracia permite a la gente pugnar para mejorar su bienestar; y que ningún avance social vale gran cosa a menos de que sea sostenible.

El movimiento ambientalista, o verde, viene advirtiendo que el crecimiento económico al ritmo actual es insostenible. Está agotando recursos no renovables, como tierra, agua y minerales, amén de contaminar el medio ambiente. Sin embargo, la gran mayoría de los economistas sigue haciendo oídos sordos a esa advertencia y sigue sosteniendo que es necesario que todas las economías crezcan a razón de un 3% anual como mínimo. ¿Necesario para qué y para quiénes? Obviamente, para que la clase empresarial siga ganando lo mismo que gana hoy.

Robert Solow, galardonado con el premio Nobel en 1987 por sus investigaciones sobre crecimiento económico, cometió recientemente la herejía de preconizar una desaceleración de la actividad económica. Peter Victor (2008), un economista partidario del estado estacionario de la economía para las naciones desarrolladas, concuerda. Puede argüirse que sólo las llamadas naciones en desarrollo tienen derecho a crecer hasta suplir las necesidades básicas de sus pueblos. Aun así, tendrían que compensar los males que acarreará tal desarrollo con una distribución más equitativa de la riqueza y una mayor participación popular en política.

Las críticas precedentes sugieren reemplazar el HDI de las Naciones Unidas por este otro índice de desarrollo integral o civilización (Bunge, 2009, pág. 527):

$$C = (1/5)(H + K + SE + D + S),$$

donde

H = esperanza de vida al nacer.
K = alfabetización adulta y escolarización.
SE = seguridad económica.
D = desarrollo político.
S = sostenibilidad ambiental.

Los dos primeros índices se explican en el informe UNDP (2006). El tercero se define así:

$$SE = \text{PIB} \times \text{tasa de empleo} \times (1 - \text{índice de Gini}).$$

Los dos últimos índices se definen en Bunge (2009), con la aclaración de que S es un tema de investigación en curso.

Presumiblemente, en la nueva escala de grados de civilización, un puñado de naciones, en particular los países nórdicos, retendrán sus rangos actuales; otros, como Costa Rica y Uruguay, ascenderán; y otros más, como Gran Bretaña y los EE. UU., bajarían de rango debido a su baja seguridad económica; en fin otros, como China y Cuba, bajarán de rango debido a su bajo grado de desarrollo democrático.

Conclusiones

Cuando se habla de desarrollo es preciso aclarar qué se entiende por él y para qué se lo quiere. Esto lleva a recordar la diferencia entre bienestar y felicidad: entre satisfacer necesidades básicas y realizar aspiraciones. A su vez, esta distinción recuerda que no todos los bienes están en venta y que algunos bienes, como la seguridad, la protección ambiental, la participación política, los derechos humanos, la sanidad y la educación, son indivisibles (sociales) y tan importantes o costosos, que sólo un Estado económicamente fuerte, junto con una sociedad civil suficientemente vigorosa y libre, pueden proveerlos.

La atención exclusiva a bienes de consumo presupone una concepción mezquina de la naturaleza humana (*Homo economicus*), así como una visión sesgada del desarrollo como crecimiento exclusivamente económico, en que los bienes colectivos, como la paz y la prosperidad, tienen tanto valor como los males, por ejemplo, la guerra y el endeudamiento. La concepción economicista también lleva al empobrecimiento de la vida de los más, así como al rápido agotamiento de recursos no renovables, desde los minerales hasta los poetas.

Hay tres reacciones posibles ante los peligros mortales que comporta la visión economicista de la vida y del desarrollo: a) contracción económica universal; b) economía estacionaria (crecimiento nulo), y c) desarrollo integral. La contracción global no es socialmente justa ni políticamente viable. Ignora que el 80% de la población mundial aún carece de lo necesario para satisfacer sus necesidades básicas, lo que demanda crecimiento económico en muchos lugares. Es inmoral y ridículo exigirle al desamparado que no procure un techo.

La economía estacionaria, o de crecimiento nulo, como la predican Daly y Farley (2010), sólo puede proponerse como uno de los puntos de un amplio programa político que incluya grandes beneficios sociales en salud, educación y ocio, que compensen ampliamente la disminución de los ingresos. Es ingenuo predicar el crecimiento nulo en un vacío político. También lo es limitar un programa político a un solo punto, por importante que éste sea. Los «verdes» nunca formarán gobierno porque, aunque su defensa del medio ambiente sea admirable, la gente tiene necesidades más apremiantes y de diversos tipos.

La meta del desarrollo debe ser el bienestar de los más antes que la riqueza desmesurada de unos pocos en contados países. Para alcanzar un alto grado de civilización se necesita un desarrollo equilibrado, en particular, un orden social justo y una cultura avanzada, junto con una economía y una política al servicio del bien público: una sociedad sin derroche ni desocupación masivos, sin guerras ni explotación de individuos y de naciones. Nada de esto se conseguirá con consignas ideológicas apolilladas, sean neoliberales o marxistas. Para lograr el bienestar universal y sostenible hace falta combinar las ciencias y técnicas sociales con una sociedad civil y una administración del bien público que aseguren tanto los derechos como los deberes de cada cual.

Recordemos que la satisfacción o la sensación de bienestar personal son subjetivas. Sin embargo, tiene indicadores objetivos. El indicador más simple de *bienestar personal* acaso sea fraccionar la semana en tareas agradables y en tareas neutras. Pero, posiblemente, los neurocientíficos cognitivos podrán encontrar un indicador fisiológico medible con precisión en la clínica. Mientras tanto, el individuo en busca de la felicidad hará bien en seguir los sabios consejos de Bertrand Russell: seguir aprendiendo, hacer un trabajo útil, pensar menos en sí mismo, ocuparse de otros e interactuar con gentes por quienes se siente afecto.

Pasemos ahora del individuo a la sociedad. Sugerimos que el *bienestar colectivo* B de una región no se mide por sus riquezas naturales ni por su población ni por la intensidad de su actividad económica (producto interno neto) ni por su índice bursátil, sino por un índice más completo. Éste es el producto de la población P (o de la fracción de la población mundial) de la región por su grado C de civilización (véase la sección 4). O sea:

$$B = P \times C.$$

Repetimos que éste es un indicador social o colectivo. No mide la satisfacción personal o sensación de bienestar o felicidad. Pero es obvio que un alto grado de bienestar colectivo facilita la obtención de un alto grado de bienestar personal.

Finalmente, definimos la *riqueza* de una región por

R = Recursos naturales + Bienestar colectivo – Gastos en seguridad, donde por «seguridad» se entiende la fracción del PIB dedicada a las fuerzas armadas y a los órganos de seguridad interna, y

de espionaje y subversión externos. Los recursos naturales aún no han sido cuantificados satisfactoriamente; por ahora sólo sabemos cuánto cuesta importarlos. Pero este costo es inexacto, porque no incluye las erogaciones militares y políticas ocasionadas por el esfuerzo para obtener algunos de esos recursos.

Obviamente, no serán políticos de sillón, como este autor, quienes le pongan «el cascabel al gran gato» en cuestión. Mas, como decía el astrofísico Enrique Gaviola, hay que sembrar ideas al voleo con la esperanza de que algunas de ellas germinen alguna vez en algún lado. Aunque las ideas no reemplazan la acción social, siempre la guían o extravían.

Bibliografía

Becker, Gary S. 1976. *The Economic Approach to Human Behavior*, Chicago, University of Chicago Press.

Blanc, Louis. 1847 [1839]. *L'organisation du travail*, París, Société de l'Industrie Fraternelle, 5ª ed.

Bok, Derek. 2010. *The Politics of Happiness*, Princeton, Princeton University Press.

Bunge, Mario. 1974. «The methodology of development indicators», UNESCO, Methods and Analysis Division, Dept. of Social Sciences. (Versión revisada, 1981, «Development indicators», *Social Indicators Research*, *9*, págs. 369-385.)

———. 1998. *Las ciencias sociales en discusión*, Buenos Aires, Sudamericana.

———. 2009. *Filosofía política*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

———. 2010. *El socialismo*, Barcelona/Buenos Aires, Sin Permiso.

Daly, Herman E. y Joshua Farley. 2010. *Ecological Economics*, Washington D.C., Island Press, 2ª ed.

Davidson, Richard J. 2005. «Well-being and affective style-neural substrates and biobehavioural correlates», en Huppert y otros (comps.), págs.107-139.

Diener, Ed y Robert Biswas Diener. 2008. *Happiness*, Malden (Massachusetts), Blackwell.

Diener, Ed y Micaela Y. Chan. 2010. «Happy people live longer», SSRN-Working Paper, http://ssrn.com/abstract=1701957.

Douthwaite, Richard. 1999. *The Growth Illusion: How Economic Growth Has Enriched the Few, Impoverished the Many, and*

Endangered the Planet, Gabriola Island (Columbia Británica), Canadá, New Society Publishers, 2ª ed.

Galbraith, James K. y Maureen Berner. 2001. *Inequality and Industrial Change*, Cambridge, Cambridge University Press.

Graham, Carol. 2009. *Happiness Around the World*, Oxford, Oxford University Press.

Huppert, Felicia. 2005. «Positive mental health in individuals and populations», en Huppert, Baylis y Keverne (comps.), págs. 307-342.

Huppert, Felicia A., Nick Baylis y Barry Keverne (comps.). 2005. *The Science of Well-Being*, Oxford, Oxford University Press.

Kahneman, Daniel y Jason Riis. 2005. «Living, and thinking about it: Two perspectives on life», en Huppert y otros (comps.), págs. 285-234.

Kemeny, Margaret. 2009. «Psychobiological responses to social threat: Evolution of a psychological model in psychoneuroimmunology», *Brain, Behavior, and Immunity*, *23*, págs. 1-9.

Keynes, John Maynard. 1973 [1936]. *The General Theory of Employment, Interest and Money*, en *Collected Writings*, vol. Vl, Londres, Macmillan y Cambridge University Press.

Klein, Naomi. 2007. *The Shock Doctrine: The Rise of Disaster Capitalism*, Toronto (Canadá), A. A. Knopf.

Lim, Chaeyoon y Robert D . Putnam. 2010. «Religion, social networks, and life satisfaction», *American Sociological Review*, *75*, págs. 914-933.

Lora, Eduardo y Juan Camilo Chaparro. «The conflictive relationship between satisfaction and income», Washington, Inter-American Development Bank, Research Department, working paper # 642.

Marmot, Michael G. y otros. 1991. «Health inequalities among British civil servants: The Whitehall II Study», *The Lancet*, *337*, págs.1.387-1.393.

Mauss, Iris B., Maya Tamir, Craig L. Anderson y Nicole S. Savino. 2011. «Paradoxical effects of valuing happiness», *Emotion*, *11*, págs. 807-815.

Mill, John Stuart. 1965 [1871]. *Principles of Political Economy*, en *Collected Works*, vol. 3., Toronto, University of Toronto Press, 7ª ed.

Popper, Karl R. 1967. «The rationality principle», en David Miller (comp.), *Popper Selections*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 1985, págs. 357-365.

Russell, Bertrand. 1933. *The Conquest of Happiness*, Nueva York, Garden City Publishing.

Sen, Amartya. 1973. *On Economic Inequality*, Nueva York, Norton.

Sheldon, E. B. y W. W. Moore, 1968. *Indicators of Social Change*, Nueva York, Russell Sage Foundation.

Soros, George. 1998. *The Crisis of Global Capitalism (Open Society Endangered)*, Nueva York, Public Affairs.

Stiglitz, Joseph, Amartya Sen y Jean-Paul Fitoussi. 2008. *The Measurement of Economic Performance and Social Progress Revisited: Reflections and Overview*, París, Commission on the Measurement of Economic Performance And Social Progress, www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/en/index.htm.

Tawney, R. 1964 [1938]. *Equality*, Nueva York, Barnes & Noble, ed. revisada.

UNDP. 2006. *Human Develoment Report 2006*, Ginebra, Naciones Unidas.

———. 2010. *Human Develoment Report 2010*, Ginebra, Naciones Unidas.

Victor, Peter A. 2008. *Managing Without Growth: Slower by Design, Not Disaster*, Northampton (Massachussetts), Edward Elgar.

Wilkinson, Richard G. 2009. *The Spirit Level: Why More Equal Societies Almost Always do Better?*, Londres/Nueva York, Allen Lane.

Williams, David R. y Chiquita Collins. 1995. «Socioeconomic and racial differences in health: Patterns and explanations», *Annual Review of Sociology*, *21*, págs. 349-386.

Zwerdlin, Daniel. 1980. *Workplace Democracy*, Nueva York, Harper & Row.

8

¿La teoría económica estándar puede explicar las crisis?

Introducción

El anuario Business Failure Record *muestra que aproximadamente los dos tercios de las empresas estadounidenses duran menos de cinco años. Y los historiadores económicos saben que, desde la Burbuja de los Tulipanes (1637), todas las naciones capitalistas han fallado espectacularmente de vez en cuando, a veces arrastrando consigo a otras, tal como ocurrió, por ejemplo, en 1929, 1987 y 2008.*

Desde su nacimiento hacia 1870, la teoría económica estándar no se ha ocupado de quiebras ni de crisis económicas globales. Ni siquiera las ha explicado satisfactoriamente a posteriori. Sin embargo, casi todos los economistas teóricos se han graduado escribiendo tesis que sólo han sido ejercicios en esa teoría. Resulta casi lo mismo que si se confirieran doctorados en química por monografías sobre la teoría fallida del calórico de la combustión.

La teoría en cuestión ni ha explicado ni ha predicho dichas crisis, sino que ha contribuido poderosamente a provocar algunos desequilibrios globales. En efecto, ella ha fundamentado las políticas económicas dominantes en los Estados Unidos y otras naciones, en particular, en lo que respecta a la desregulación del mercado financiero (Griffith-Jones, Ocampo y Stiglitz, comps., 2010). De modo, pues, que la pregunta del título merece ser investigada.

1. La teoría económica estándar se centra en el equilibrio

La respuesta a la pregunta inicial debería ser obvia: la teoría económica estándar no da cuenta de las crisis económicas porque

ni siquiera las estudia. En efecto, por definición, una crisis económica es una ruptura pronunciada y prolongada del equilibrio económico, es decir, el estado de la economía en que la demanda es mucho menor o mucho mayor que la oferta. Ahora bien, la teoría económica estándar postula, o pretende demostrar, que, en todo momento, el mercado libre está en equilibrio o muy cerca de él; nunca habrá graves escaseces ni plétoras. La implicación práctica es clara: nunca se necesitará del Estado para reparar un desequilibrio, por ejemplo, ayudando a empresas «demasiado grandes como para permitir que caigan».

Por ejemplo, Gérard Debreu (1975), premio Nobel de Economía en 1983, empezó así su conferencia en el Congreso Internacional de Matemáticos de 1974: «El estado observado de una economía puede verse como un equilibrio que resulta de la interacción de un gran número de agentes con intereses parcialmente conflictivos». Obsérvese que Debreu sostuvo que el equilibrio se *observa*, no se *supone*. Y lo dijo cuando el mundo aún no se había repuesto de la crisis provocada un año atrás por el gran aumento del precio del petróleo crudo causado por la OPEC.

Debreu se enorgullecía de pertenecer a la tradición de los economistas del equilibrio que comenzó un siglo antes con Léon Walras y siguieron Vilfredo Pareto y John von Neumann. Su texto clásico (Debreu, 1959) trata exclusivamente de economías en equilibrio. Y el Banco Real de Suecia le confirió el premio más codiciado por haber demostrado, junto con Kenneth Arrow, otro premio Nobel, que toda economía con libre competencia está siempre en equilibrio.

En resumen, la teoría matemática del equilibrio general descarta la posibilidad de desequilibrios pronunciados, en particular, crisis. Trata de un mundo ideal sin escasez ni superabundancia pronunciadas ni bancarrotas en serie y las desocupaciones correspondientes. Es como si una teoría mecánica probase la imposibilidad del movimiento o como si una escuela médica negase la posibilidad de enfermedades graves y, no digamos, de muertes.

Es verdad que algunos economistas advirtieron esta limitación. Por ejemplo, Paul Samuelson (1965), otro premio Nobel, dedicó uno de los doce capítulos de su famoso libro de texto a la dinámica económica. Pero este capítulo es puramente programático: todas sus fórmulas no son sino ejemplos matemáticos sin interpretación económica, pese a la profesión de fe operacionalista de Samuelson.

Los numerosos lectores de ese manual, estudiantes nacidos a fines de la expansión de la economía norteamericana de posguerra, no lo advirtieron, quizá porque no habían sufrido la Gran Depresión, la primera crisis que socavó la fe en el mercado libre y en su teoría, y también la fe en el capitalismo.

Los economistas equilibristas son mayoritarios. Posiblemente casi todos ellos refrenden la afirmación de Milton Friedman (1991), de que la teoría estándar está en tan buena forma, que no ha requerido sino innovaciones formales, desde que nació hacia 1870 en los cerebros de Walras, Jevons y Menger. Un epistemólogo crítico diría que el estancamiento es indicador de senilidad o aun de seudociencia, no de buena salud. Yo agregaría que el equilibrismo es cercano al desequilibrio mental.

Un ejemplo extremo de esta alienación de la realidad es el teorema de Robert Aumann, otro galardonado con el premio Nobel de Economía, que afirma que el teorema del equilibrio general también es válido para un continuo de agentes económicos. Este teorema es tan fantasioso como el cuento de Ítalo Calvino del caballero inexistente, ya que todo grupo humano es finito y, por lo tanto, numerable.

Más aún, si los agentes económicos constituyeran un continuo, no serían *agentes* propiamente dichos porque serían insignificantes. Cada uno de los elementos de un continuo, como los puntos de una recta, está rodeado de una densa nube de infinitos elementos casi iguales a él, de modo que nada puede intercambiar con ellos. En el mundo real, el poder de un individuo depende de que posea algo que sus congéneres no tengan. ¿Acaso extrañará que en 2005 Robert Aumann compartiese el llamado premio Nobel de Economía juntamente con Thomas Schelling, otro teórico ortodoxo e igualmente creyente en la racionalidad de la guerra y del armamento nuclear?

Empero, volvamos al núcleo de la teoría económica estándar, el teorema del equilibrio general ¿En qué se funda? Dejando de lado los refinamientos matemáticos de Debreu y colegas, puede decirse que dicho teorema se deduce de dos postulados. El primero es el de la racionalidad y libertad del agente económico; y el segundo es la suposición de que todos los mercados parciales son libres, o sea, competitivos. Hagamos un breve análisis de ambos postulados.

2. El postulado de la racionalidad económica

Según el primer postulado, todos los agentes económicos son «racionales», es decir, procuran maximizar sus utilidades esperadas. En particular, los comerciantes bajan los precios cuando baja la demanda, y los suben cuando ésta sube; y los consumidores obran justo al revés, compran cuando los precios bajan y se abstienen de comprar cuando suben. El segundo postulado ignora los monopolios que fijan precios independientemente de la demanda, a los proveedores que obligan a sus clientes a comprar mercancías que no necesitan, y la publicidad que transforma deseos en presuntas necesidades.

En este esquema simplista no caben monopolios ni monopsonios, como tampoco regulaciones estatales ni el crédito; todas las transacciones son al contado e instantáneas. Pero de hecho, desde el Renacimiento los banqueros han sido tan importantes para los negocios y la política como los empresarios; baste recordar a los Medici, Fugger, Rothschild y Morgan. Más aún, el sector financiero, que hasta la Segunda Guerra Mundial no llegaba a un quinto de la riqueza total de las naciones desarrolladas, hoy llega casi hasta la mitad. Por consiguiente, una fluctuación financiera puede causar un terremoto en los demás sectores de la economía, como ocurrió a fines de 2008.

No obstante, la teoría económica ortodoxa ignora la importancia creciente del sector financiero. El exitoso financista y filántropo George Soros (2003) nunca se ha guiado por la teoría ortodoxa de las finanzas, la que considera equivalentes a la alquimia. En particular, dicha teoría ignora la inestabilidad intrínseca del mercado del papel. El economista heterodoxo Hyman Minsky (1986) explicó así tal inestabilidad:

Prosperidad → Especulación masiva → Quiebras masivas → Restricción del crédito → Contracción económica.

Irónicamente, este ciclo ejemplifica la tesis de la autorregulación del mercado, pero también pone al desnudo la inevitable compañera de la búsqueda de la riqueza, la miseria.

Minsky también propuso que el mercado financiero fuese regulado por el Estado para obstaculizar la especulación. Desde luego, ni sus colegas ni los directores de bancos centrales le escucharon. En particular, Alan Greenspan, quien presidió el banco central de los EE.UU. durante dos décadas (1987-2006), facilitó la especula-

ción y, por lo tanto, la crisis financiera de 2007-2010. Eso lo hizo al bajar excesivamente la tasa de interés y oponerse a la regulación del sector financiero, inspirado en el «egoísmo racional» de su mentora, la filósofa *pop* Ayn Rand. Pero, dicho sea en su honor, Greenspan terminó por admitir el fracaso de esta ideología y por último afirmó que es necesario aumentar los impuestos a las corporaciones para corregir el balance fiscal. No hay como el fracaso para volver a la realidad.

Cuando comenzó la crisis de 2008, el famoso profesor Paul Samuelson culpó a los sindicatos. Al luchar éstos por salarios más altos encarecieron los productos, lo que causó la crisis. No se había enterado de que la crisis actual empezó por ser una burbuja inmobiliaria ni de que el trabajo representa sólo el 10% del costo de un producto manufacturado típico, ni de que en los Estados Unidos los sindicatos agrupan a menos del 10% de la fuerza de trabajo. Parece que los economistas matemáticos no leen periódicos para evitar ser salpicados por la realidad.

3. El postulado del mercado libre

Volvamos ahora al segundo postulado mencionado antes, el del libre mercado. Esta hipótesis fue falseada por la emergencia de los monopolios privados, como la East India Company, y por las primeras incursiones del Estado en el mercado, como el monopolio que la Corona española ejerció sobre el comercio exterior durante tres siglos.

Hoy en día las economías de todas las naciones desarrolladas son mixtas. Por ejemplo, casi la mitad del producto interno bruto de Alemania, Francia y Gran Bretaña está controlado por el sector público. Y una gran tajada del sector privado, en particular las industrias pesadas, está controlada por unos pocos oligopolios. Los economistas marxistas y la Escuela de Cambridge, formada por los discípulos del gran Keynes, han insistido en la progresiva concentración del capital. Pero no han advertido la importancia creciente del sector público, no sólo en los países que gozan del estado de bienestar, sino también en las demás naciones. En todo caso, es más fácil encontrar mercados libres en los libros de texto que en la realidad.

Con el equilibrio ocurre otro tanto. En efecto, por definición, el punto de equilibrio es aquel en que se cruzan las curvas de oferta

y de demanda. Pero, como lo hizo notar Oskar Morgenstern (1963), a diferencia de las curvas de oferta, las de la demanda no existen, sino en los libros de texto, puesto que a lo sumo se conocen algunos puntos de la presunta curva. De modo, pues, que la célebre mano invisible de Adam Smith mueve a los economistas ortodoxos pero no las economías.

Sin embargo, es indudable que hay desequilibrios pronunciados, o sea, los que afectan a mucha gente. Tampoco se duda de que ellos sean dañinos. Por supuesto, el exceso de demanda causa inflación, la cual empobrece a todos. Y el exceso de oferta causa deflación (excepto en los sectores dominados por oligopolios), la cual beneficia al consumidor pero perjudica a los pequeños empresarios, quienes en algunos países, como Francia e Italia, constituyen casi la mitad de la población adulta.

Sin embargo, en algunos sectores de la economía, en particular el inmobiliario, se considera que conviene que la oferta sea varias veces mayor que la demanda, para evitar que se disparen los precios. Además, toda innovación técnica importante puede causar desocupación, es decir, desequilibrio del mercado de trabajo. Por fin, los grandes programas de obras públicas suelen estar financiados por los desequilibrios fiscales causados por la emisión de bonos de tesorería, lo cual constituye un desequilibrio del tesoro público.

En una palabra, el equilibrio es a menudo beneficioso pero no es siempre detectable. Los desequilibrios pronunciados se reconocen fácilmente y son dolorosos, pero la teoría estándar niega que existan. De modo, pues, que la teoría económica estándar no se ajusta a la realidad.

Esta violación del postulado realista, junto con la obstinada defensa de hipótesis obviamente falsas, hace que la teoría matemática del equilibrio general sea un paradigma de seudociencia social. (Véanse críticas adicionales en Bunge, 1998.)

Aún peor, esta teoría es la base de la ideología más influyente y dañina de nuestro tiempo, el neoliberalismo. Esta ideología, inventada por Friedrich Hayek y Milton Friedman, se resume en la formula: *El mercado sabe más*. Un corolario gnoseológico de esta consigna de los políticos derechistas, como Reagan, Thatcher y Pinochet, es la tesis propuesta por Hayek y Friedman, de que no hay que confiar en los científicos ni en los técnicos. La consecuencia política es que debemos «someternos a las fuerzas impersonales del mercado», como escribió Hayek (1944, pág. 204) en su clásico ma-

nifiesto antisocialista. Adviértase esta curiosa mezcla de ortodoxia económica y egoísmo con filosofía social globalista y gnoseología irracionalista. (Véase más en Mirowski, 2011.)

Conclusiones

Los millones de víctimas de cualquiera de las crisis económicas contemporáneas tienen derecho a preguntarles a los expertos: ¿Cuánto valen las teorías que han llevado a tomar o a aprobar las decisiones de empresarios y estadistas y que nos han llevado una vez más al abismo? He aquí la severa evaluación de Jean-Philippe Bouchaud (2008), jefe de investigación de Capital Fund Management y profesor de Física en la École Polytechnique de París: en economía, «las ideas se han solidificado en dogmas»; estos dogmas han «endiosado» el mercado; y «los mercados libres [desregulados] son mercados salvajes», no los sistema regulares y autocorrectivos imaginados por los economistas teóricos.

¿Hay alternativas a la fallida teoría económica estándar? En principio hay dos. Una es proceder empíricamente y la otra es buscar teorías mejores. La primera fue ensayada por Nouriel Roubini y unos pocos, que predijeron la explosión de la «burbuja» del mercado inmobiliario norteamericano de 2008. Usaron su sentido común y observaron que los precios de las viviendas se habían duplicado en pocos años, lo que era un indicador de que había habido una especulación inmobiliaria desenfrenada que necesariamente llevaría a quiebras masivas. Pero la ocasional predicción correcta no reemplaza la teoría verdadera.

¿Hay alternativas a la teoría económica estándar? Steve Keen (2001) cree que la solución sería una síntesis de los elementos válidos de las teorías existentes, incluso la escuela austriaca. Pero, ¿cuáles son esos fragmentos válidos? Aun suponiendo que existan algunos de gran valor, las teorías potentes no se extraen de naufragios, sino recomenzando desde cero y sobre la base de un puñado de ideas realistas y profundas.

Se puede conjeturar que una de estas conjeturas fundacionales se basa en que la economía no es un mercado informe y autosuficiente, sino un sistema social fuertemente acoplado con la política y la cultura, como también con la naturaleza circundante (véanse Smelser y Swedberg, 1994 y Bunge, 2004). A su vez, esta tesis on-

tológica sugiere la regla metodológica que recomienda construir y poner a prueba teorías socio-económico-político-culturales, o sea, teorías que interrelacionen variables sociológicas, económicas y políticas, y sus velocidades de cambio.

Bibliografía

Aumann, Robert J. 1964. «Markets with a continuum of traders», *Econometrica, 32*, págs. 39-50.

Bouchaud, Jean-Philippe. 2008. «Economics needs a scientific Revolution», *Nature*, *455*, pág. 1.181.

Bunge, Mario.1998. *Las ciencias sociales en discusión*, Buenos Aires, Sudamericana.

———. 2004. *Emergencia y convergencia*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

Debreu, Gérard. 1959. *Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*, New Haven (Connecticut), Yale University Press.

——. 1975. «Four aspects of the mathematical theory of economic Equilibrium», *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*, vol. I, Ottawa, Canadian Mathematical Congress, págs. 65-77.

——. 1991. «The mathematization of economic theory», *American Economic Review*, *81*, págs. 1-7.

Friedman, Milton. 1991. «Old wine in new bottles», *Economic Journal*, *101*, págs. 33-40.

Gintis, Herbert, Samuel Bowles, Robert Boyd y Ernst Fehr (comps.). 2005. *Moral Sentiments and Material Interests: The Foundations of Cooperation in Economic Life*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press.

Griffith-Jones, Stephany, José A. Ocampo y Joseph E. Stiglitz (comps.). 2010. *Time for a Visible Hand*, Nueva York, Oxford University Press.

Hayek, Friedrich. 1944. *The Road to Serfdom*, Chicago, University of Chicago Press.

Keen, Steve. 2001. *Debunking Economics: The Naked Emperor of the Social Sciences*, Londres/Nueva York, Zed Books.

Minsky, Hyman. 1986. *Stabilizing an Unstable Economy*, Nueva York, McGraw-Hill.

Mirowski, Philip. 2011. *Science-Mart: Privatizing American Science*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
Morgenstern, Oskar. 1963. *On the Accuracy of Economic Observations*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2ª ed.
Samuelson, Paul A. 1965. *Foundations of Economic Analysis*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
Smelser, Neil J. y Richard Swedberg (comps.). 1994. *Handbook of Economic Sociology*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press; Nueva York (N.Y.), Russell Sage Foundation.
Soros, George. 2003. *The Alchemy of Finance*, Nueva York, Wiley.

9

Filosofía marxista: promesa y realidad

Introducción

El marxismo ha sido ignorado, criticado, distorsionado y vilipendiado durante más de un siglo. Pero, honestamente, no se puede negar que Karl Marx fue un gran economista y un valiente crítico y organizador social, un periodista y panfletista de garra y el más profundo y elocuente crítico del capitalismo. Incluso el papa Benedicto XVI reconoció que Marx fascinó y sigue fascinando.

Curiosamente, casi nadie duda de que, además, Marx y su colaborador Friedrich Engels construyeron un sistema filosófico amplio y original, que ellos mismos consideraron que había «puesto a Hegel patas arriba» al rechazar su idealismo, aunque conservando su dialéctica.

En este capítulo se argüirá: a) que no hay tal sistema filosófico, sino sólo una colección de enunciados imprecisos que caben en una página; b) que tanto Marx y Engels como sus seguidores no entendieron que lo peor de Hegel no fue su idealismo sino su confusión y oscurantismo, y c) que sus propias improvisaciones filosóficas eran toscas y estaban al margen de la lógica, de la matemática y de las ciencias naturales de su tiempo.

Estos defectos, junto con la renuencia de Marx y Engels a poner a prueba sus conjeturas filosóficas, explican la fragmentación del marxismo contemporáneo. Las mismas fallas también explican por qué ningún neomarxista ha hecho contribuciones originales a la lógica, a la semántica, a la ontología, a la gnoseología, a la metodología, a la axiología, a la praxiología, a la ética ni a la filosofía política. En resumen, el marxismo se ha convertido en una escolástica anticuada y estéril, indigna de la intención innovadora y emancipadora de Marx.

Sugiero que, para evaluar correctamente el legado de Marx y Engels, es preciso examinar sus principales ideas a la luz de la ciencia y de la filosofía actuales, como también de la historia del socialismo o de lo que pasa por tal. Que yo sepa, nadie ha acometido esta magna empresa, quizá porque el pensamiento de Marx ha interesado principalmente a fanáticos de ambos lados de la valla ideológica. Aquí me limitaré a criticar las que me parecen que son las principales ideas de la filosofía de Marx y Engels, sin atender a los innumerables remiendos y bordados debidos a sus sucesores.

1. Materialismo dialéctico

El núcleo filosófico del marxismo es el materialismo dialéctico, una síntesis del materialismo con la dialéctica de Hegel. Esta doctrina nos dice qué es la materia, pero exalta la dialéctica como la teoría de todo. Las llamadas leyes de la dialéctica, tal como fueron formuladas por Engels (1940, 1954) y Lenin (1947,1981), son falsas en la medida en que son inteligibles. Analicémoslas un poco.

La primera «ley» dialéctica, la de la «transformación de cantidad en cualidad», no tiene sentido en esta formulación. En efecto, toda cantidad es ya la numerosidad de un conjunto, ya el grado o intensidad de un rasgo, propiedad o cualidad, como en «un metro de largo». Lo que sí tiene sentido y es verdadero es la afirmación de que hay puntos críticos o cambios de fase o, incluso, de especie, como la evaporación y la transmutación de elementos.

La segunda «ley», de la «lucha y unidad de los opuestos», es falseada por la existencia de cosas simples, por ejemplo, los electrones y los fotones. Y no todas las cosas complejas (sistemas), como los seres vivos y las empresas, están divididas en mitades que «luchan» entre sí. Por ejemplo, las personas normales no luchan siempre consigo mismas y no todos los grupos sociales se disocian en cuanto se forman. Incluso en las sociedades muy divididas, la colaboración demanda mucho más tiempo que la pelea y la lucha por la existencia tiene prioridad sobre la lucha de clases.

La idea de que el cambio es contradictorio ejemplifica el pensamiento en opuestos, típicamente el primitivo y el arcaico. Por ejemplo, Zenón de Elea creía que el cambio es contradictorio: la flecha está y no está ahí en un momento dado, lo que es imposible. Desde luego que los físicos que le sucedieron no tuvieron esta difi-

cultad. Para ellos, el reposo no era sino el caso particular de velocidad nula. Sin embargo, veinticinco siglos después, Engels (1954), haciéndose eco de Hegel, repitió el razonamiento de Zenón, aunque no su conclusión. Mientras Zenón rechazó el cambio junto con la contradicción, los filósofos dialécticos modernos los abrazaron. De este modo repudiaron tácitamente dos milenios y medio de ciencia.

En particular, Engels (1940, cap. III) tuvo que modificar la mecánica clásica para adaptarla a la dialéctica. Así, resucitó la idea de Empédocles y de Kant de la materia como unidad de la atracción y la repulsión; confundió fuerza con energía; y supuso que un planeta es impulsado por una fuerza tangencial, no por su interacción gravitacional con el Sol. En resumen, Engels no entendió la teoría física más importante de su tiempo, debido a que reverenció a Hegel a la par que despreció a Newton. En cambio, su brillante ensayo «El rol del trabajo en la transición del mono al hombre», incluido en el mismo volumen, fue un precursor de la interpretación biosociológica de la evolución humana.

Además de ser confusa y de tener tantos contraejemplos como ejemplos, la segunda «ley» es políticamente arriesgada porque antepone la lucha y la destrucción a la cooperación y la construcción. Se sabe que la lucha no es la única ni la mejor estrategia para alcanzar fines sociales; es sólo el último recurso. La cooperación es la alternativa de menos riesgo y la que da resultados más duraderos por beneficiar y atraer al mayor número de personas. No se puede aceptar a Confucio y a Hegel al mismo tiempo.

En cuanto a la tercera «ley» dialéctica, la de la «negación» de la «negación», es ininteligible mientras no se aclare qué significan la «negación» y la «sublación» (*Aufhebung*) ónticas. En todo caso, espero que mis nietos no crean que son la negación de la negación de su abuelo.

En resumen, las «leyes» de la dialéctica no son las leyes universales del cambio, válidas para la materia de todos los géneros: física, química, vital, social y técnica. Por cierto, conocemos unas cuantas leyes *generales*, válidas para cuerpos, campos, células y pequeños grupos sociales. Que también existan leyes *universales* de la materia es un problema abierto. Y si las hay, desde luego no se las encontrará usando el método de Hegel, de contemplación del propio ombligo a espaldas de la ciencia.

2. El legado desastroso de Hegel

La ontología es algo muy serio. Nada menos que el núcleo de todo sistema filosófico. Y una ontología seria no puede reducirse a tres fórmulas, menos aún si están expresadas en un lenguaje críptico. La oscuridad es tolerable solamente a comienzos de una investigación, por ejemplo, en el caso de los presocráticos, pero es intolerable después de Aristóteles. Sin embargo, Hegel suscitó admiración escribiendo sinsentidos tales como que «el devenir es la síntesis del ser con el no-ser».

Propongo que los filósofos marxistas, si reconocen que el hegelianismo no es reciclable, deben elegir entre tirar la esponja, e intentar limpiar y desarrollar lo que se pueda salvar del naufragio. La primera opción es perfectamente honorable, en vista de que el propio Marx dejó la filosofía cuando empezó a trabajar su obra maestra y de que incluso Étienne Balibar, un prominente filósofo marxista, piensa que quizá Marx fue «el más grande antifilósofo de la era moderna».

Por otro lado, el legado filosófico de Marx y Engels puede respetarse como el intento fallido de combinar el sistema de Hegel con el materialismo esquemático de Ludwig Feuerbach y con cuatro brotes radicales y promisorios de la Ilustración francesa: materialismo sistémico (Holbach), evolucionismo (Buffon), cientificismo (Condorcet) e igualitarismo (Rousseau).

Presumiblemente, cualquier tentativa de reconstruir la filosofía marxista tendrá que empezar por abandonar a Hegel, a quien considero como el más pernicioso de los filósofos de la contra-Ilustración. Esto se debe a que intentó hacer pasar la oscuridad e, incluso, el sinsentido por profundidad.

No les será fácil a los marxistas tirar a Hegel por la borda, porque tanto Marx como Engels y Lenin fueron deslumbrados por Hegel. Esto es tan verdadero que: a) Marx consideró a Hegel «un potente pensador»; b) Engels atacó a Eugen Dühring, un filósofo marginal, por escribir un *Anti-Hegel*; así como, además, espió la ciencia de su tiempo, en lugar de estudiarla, para corroborar su conjetura de que Hegel había sido su profeta; c) Lenin dedicó el año 1914 de su exilio en Zúrich a estudiar y anotar la *Lógica* «grande» de Hegel, en lugar de estudiar ciencias sociales, y d) Mao escribió su libro clásico sobre la contradicción en 1937, en vísperas de la segunda guerra sinojaponesa, en lugar de estudiar estrategia militar.

Un siglo antes había habido motivos para admirar a Hegel en Alemania. Él había construido un sistema que parecía tener respuesta para todo y que, en una época de grandes cambios de todo tipo, había ensalzado el cambio. Además, Hegel no era más oscuro ni más reaccionario que sus rivales, Fichte y Schelling. Pero es difícil entender que se pudiera admirar a Hegel en 1914 y, menos aún, en 1937, cuando florecían la lógica moderna, la física atómica, la biología y la sociología.

El apego a Hegel fue tan fuerte que sus primeros discípulos se dividieron en dos ramas, la izquierda y la derecha hegelianas. Y un siglo después, mientras Alemania estuvo dividida en dos, en cada una de ellas hubo una Sociedad Hegel, con sus correspondientes anales. Es verdad que Marx y Engels criticaron el idealismo de Hegel, pero se les escapó su culto del absurdo y su rechazo de toda la ciencia moderna a partir de Newton. Engels incluso repitió la absurda afirmación de Hegel de que las leyes generales de Newton se deducen de las particulares de Kepler.

Este menosprecio de los marxistas por la lógica formal tuvo tres consecuencias nefastas. Una fue la tolerancia al absurdo como ejemplo de dialéctica. Otra fue el ataque a los primeros matemáticos soviéticos que se atrevieron a incursionar en la lógica moderna. Y la tercera fue la tesis de que la lógica matemática es defectuosa por ser estática, mientras que la «lógica dialéctica» es verdadera por ser la teoría del cambio. Esta tesis es triplemente absurda. Primero, porque confunde lógica con ontología, lo que es explicable en un idealista objetivo como Hegel, pero inadmisible en un materialista. Segundo, porque el estudio científico del cambio no es apriorista, sino que tiene un fuerte componente empírico. Tercero, porque la «lógica dialéctica» nunca fue más que un programa.

No obstante, estos defectos de la dialéctica palidecen en comparación con su principal producto político: la Revolución Cultural China (1966-1976), uno de los peores horrores de la historia. En efecto, la razón que se dio para desatar ese movimiento de masas juveniles fue la que sigue a continuación. La «contradicción» (conflicto) es la fuente de todo cambio; ahora bien, la China comunista recién había resuelto sus principales «contradicciones»: la lucha de clases, el conflicto con el *Kuomingtan* y la guerra con Japón. Por consiguiente, la sociedad china corría el riesgo de estancarse, de donde surgía la necesidad de provocar una nueva gran confrontación, esta vez de lo nuevo contra lo viejo. Éste es el motivo por el

cual Mao y sus camaradas incitaron a los jóvenes a destruir todo lo viejo. Este llamado triunfó. Murieron unos cincuenta millones de personas, muchos más perdieron una década de sus propias vidas y todas las instituciones tuvieron que ser reconstruidas desde el comienzo. Todo esto en nombre de la dialéctica.

Con esto terminamos nuestro escueto examen del materialismo dialéctico. (Véase más sobre dialéctica en Bunge, 2011.) Veamos ahora al materialismo histórico que se presenta habitualmente como la aplicación de la dialéctica a las cuestiones sociales, pese a que es mucho más original y fructífero.

3. Materialismo histórico

El materialismo histórico es la ontología social que postula que todo lo social, es «en última instancia», económico, cláusula ésta que garantiza la infalibilidad. También adopta el postulado de Heráclito, de que «la lucha es la madre de todo». Limitaremos nuestro análisis a dos tesis –economismo y agonismo–, así como al globalismo y al dualismo economía/cultura. Es verdad que eventualmente Marx y Engels matizaron esas tesis, pero solamente en cartas privadas.

El globalismo (u holismo) es la tesis de que el todo precede y domina a sus partes, por lo cual se lo debe estudiar en forma independiente de éstas. Aristóteles fue uno de los primeros globalistas y Hegel y sus sucesores lo reflotaron poco después que las revoluciones norteamericana y francesa proclamaron la supremacía del individuo. En particular, Hegel endiosó al Estado, mientras que Marx (que lo odiaba) vio en la clase social la fuente de todo lo individual.

Ambas posturas son lógicamente insostenibles porque, por definición de la relación parte-todo, ninguna de éstas existe sin la otra. Las implicaciones teóricas de las ontologías sociales en cuestión son obvias. En tanto que el individualismo aconseja proceder de abajo para arriba, el globalismo sugiere la estrategia que va de arriba para abajo. Sin embargo, ninguna de estas estrategias da resultado por sí misma, porque toda acción se da en un sistema preexistente, y los sistemas sólo pueden entenderse en términos de acciones individuales. Las concomitancias políticas de ambas ontologías son igualmente evidentes: mientras el individualismo

inspira al liberalismo asocial o, incluso, antisocial, el globalismo inspira al totalitarismo. Pasemos ahora al segundo postulado, el economismo.

El economismo es la tesis de que la economía es el primer motor de la sociedad. Marx y Engels defendieron esta tesis, también llamada «imperialismo económico», y que en la actualidad tiene como paladín a Gary Becker (1976) y otros influyentes miembros de la Escuela de Chicago, el verdugo del Tercer Mundo. Creo que la tesis economista vale a veces, pero otras, no. Por ejemplo, la revolución industrial cambió radicalmente casi todos los aspectos de la vida y casi todos los sectores de las sociedades en las que ocurrió. Pero también fueron amplios y profundos ciertos cambios políticos, como la independencia de las colonias y también ciertos cambios culturales, como la adopción del cristianismo como la religión oficial.

Por cierto que eventualmente Marx y Engels matizaron la tesis economista. En algunas cartas privadas admitieron que a veces la política toma la iniciativa y en otras lo hace la cultura. Pero esta concesión conllevó una pizca de dualismo idea/materia, como se verá en seguida.

En su *Anti-Dühring*, Engels dividió la sociedad en dos partes: la infraestructura material o economía y la superestructura ideal (todo lo demás). A mi entender, ésta es una transposición del dualismo cuerpo/mente, de la teología y la filosofía idealista de la mente a lo social. Un materialista consecuente distinguirá distintos subsistemas en toda sociedad (por ejemplo, economía, política y cultura), pero concebirá cada uno de esos subsistemas como un sistema material por estar constituido por entes materiales: personas y artefactos. Además, el concepto de acción entre sistemas materiales está bien definido, contrariamente a los de las presuntas acciones materia-espíritu y su dual.

Y en vez de concebir las interacciones entre la economía y la cultura como ejemplos de la acción materia-espíritu y su dual, los materialistas consecuentes las concebirán como interacciones entre entes materiales: personas y sistemas sociales. Por ejemplo, analizarán la frase «el flujo de la tecnología a la economía» como «el trabajo de tecnólogos en empresas o dependencias públicas».

Más aún, los realistas afirmarán que la política y la cultura son tan importantes como la economía, y así lo muestran innovaciones como la democratización y la alfabetización masiva. En otras palabras, sugerirán que en toda sociedad debemos distinguir, aunque

sin separarlos, tres subsistemas en un pie de igualdad: economía, cultura y política.

El dogma de que el modo de producción determina todo lo demás les impide a los marxistas ver el poder de la investigación desinteresada para impulsar el progreso tecnológico que, a su vez, alimenta a la industria y al Estado. Otra consecuencia del dogma en cuestión es que los marxistas aún debaten si la tecnología pertenece a la infraestructura o a la superestructura (junto con la ideología).

El apego de los marxistas a esos dogmas les impide ver la complejidad de la sociedad. Quizás esta ceguera parcial, agregada a la convicción de que el materialismo histórico explica todo lo social sin necesidad de investigar, explique la inexistencia de una sociología, una culturología y una politología marxistas.

Por último, analicemos al agonismo. Éste parte de la tesis de Heráclito de que la lucha es la madre de todo cambio. El agonismo marxista es la tesis de que toda la historia humana, a partir del nacimiento de la civilización, es la historia de las luchas de clases. Esta tesis es muy original y, parcialmente, verdadera, pero ignora importantes procesos políticos y culturales, que poco o nada tienen que ver con la lucha de clases, por ejemplo, el Renacimiento, la Reforma, la revolución científica, el Romanticismo y las guerras por la independencia nacional.

Esta crítica no implica negar la explotación ni la lucha de clases, sino advertir contra exageraciones como la que cuenta el marxista Terry Eagleton (2011, pág. 152), quien relata que los jefes de redacción del diario comunista británico *Daily Worker* recibían informes sobre accidentes de tránsito junto con la instrucción: «Haz notar el aspecto clasista, camarada».

Pero lo más importante es que el agonismo pasa por alto la cooperación, que está tan extendida como la competición. En efecto, sin cooperación no habría sistemas sociales ni, por lo tanto, conflictos intrasistémicos, desde rencillas familiares hasta conflictos gerencia-personal y rivalidades políticas.

Pese a sus defectos, la ontología social marxista ha sido mucho más fructífera que su contraparte idealista, en particular, la escuela de la *Verstehen* (comprensión, interpretación). En verdad, debido a que se concentra en presuntas intenciones individuales, esta escuela se las ha arreglado para ignorar todos los procesos macrosociales de nuestro tiempo.

4. Filosofía y sociología del conocimiento

El joven Marx criticó el empirismo de Bacon, Locke y Hume y elogió la tesis de Kant, de que la mente es creadora. En cambio, Friedrich Engels, su colaborador, adoptó la gnoseología empirista proveniente de los escolásticos aristotélicos que sostenían la célebre fórmula *Nada hay en el intelecto que no estuviese antes en los sentidos*.

Según esta tesis, incluso los conceptos matemáticos más abstractos, como los de cero, infinito, distributividad y derivada no serían sino destilaciones de perceptos. La socialización de esta tesis es la opinión extravagante de que todas las ideas, por abstractas que sean, «resumen la experiencia de las masas». Si así fuera, también las fantasías religiosas y seudocientíficas estarían ancladas en la experiencia. Y no habría habido ideas contraintuitivas. Por ejemplo, las teorías de campos, de la evolución y de los cuantos nunca habrían sido concebidas.

En resumen, el marxismo no enriqueció la teoría del conocimiento: sólo sazonó la gnoseología empirista con confusiones dialécticas. Y lo que es peor, no recogió el mejor aporte del empirismo: la exigencia cientificista de poner a prueba las hipótesis. Irónicamente, este apriorismo contradecía el empirismo. Y este rasgo de la filosofía marxista condujo a su osificación.

Marx y Engels cambiaban de opinión en cuestiones sociales a medida que iban estudiando y actuando; con la excepción de que esperaban la revolución cada vez que empezaba una crisis económica. Pero no fue así con la mayoría de los marxistas, quienes argüían a la manera de los teólogos: «Esa opinión es falsa porque contradice lo que afirma Marx (o Engels) en tal obra».

De este modo fue como razonó Lenin en su interesante *Materialismo y empirocriticismo* (1908). Y, no contento con emplear el argumento de autoridad, Lenin tildó a científicos eminentes de «lacayos de la burguesía». Sin embargo, Lenin tuvo razón al desenmascarar el subjetivismo de Mach y otros eminentes científicos. Ningún filósofo profesional lo hizo, porque la filosofía del *establishment* era o kantiana o hegeliana.

Marx y Engels no enriquecieron la filosofía del conocimiento, pero fueron los abuelos de la peculiar sociología de la ciencia que sostiene que las ideas, lejos de ser procesos cerebrales, son construcciones sociales. En efecto, Marx (1852) sostuvo no sólo que «la

existencia social determina la conciencia», sino también que la clase social crea las ideas, y que el individuo las obtiene por tradición y educación. Pero no dijo cómo una clase, que carece de cerebro, podía pensar, ni menos aún cómo podía ponerse a prueba semejante conjetura estrafalaria.

Al elaborar la versión sociologista del globalismo (holismo) de Aristóteles y Hegel, Marx negó tácitamente la tesis materialista de que la ideación es un proceso cerebral. Esto explica, al menos en parte, por qué la neurociencia cognitiva, que pone en práctica la filosofía materialista de la mente, nació fuera del llamado campo socialista.

Es irónico el que una escuela sin sociología fuese sociologista. Esto llevó a exageraciones como la de Boris Hessen (1931), quien, en un célebre trabajo sobre los *Principia* de Newton, afirmó que esta obra fue un intento de resolver los problemas tecnológicos de su tiempo. No le importó el que Newton no inventara máquinas, sino la primera teoría científica grandiosa, que abarcó las leyes especiales del movimiento propuestas por Galileo, Kepler y Huygens. Tampoco importó que esta teoría fuera la base de la ingeniería mecánica moderna.

No debería desestimarse el entorno social de los científicos ya que puede estimularlos o inhibirlos. Al fin de cuentas, la ciencia moderna nació en un puñado de países europeos avanzados, no en España ni en India. Pero la sociedad, por progresista que sea, no reemplaza al cerebro curioso e ingenioso. Nadie, excepto el historiador especializado, recuerda qué pasó en Inglaterra en el año 1687, salvo que fue el año en que se publicó el *magnum opus* de Newton.

La tesis de Marx de que quienes piensan no son individuos, sino grupos, fue reinventada un siglo después por los constructivistas sociales, para quienes todas las ideas científicas e, incluso, los hechos a los que ellas se refieren son construcciones sociales (por ejemplo, Latour y Woolgar, 1979). No importa si las hipótesis se ponen a prueba o no para averiguar cuán verdaderas son.

La versión neoliberal de esta opinión globalista es ésta: puesto que el conocimiento es mercancía, toda investigación es motivada, o debiera serlo, por el lucro; y el experto, en particular el investigador, es nadie, mientras que el mercado es todo y lo sabe todo. Por consiguiente, las universidades, esos templos tradicionales del saber, deberían estar al servicio de los negocios (véase una crítica mordaz en Mirowski, 2011). Es así como, tragicómicamente, Marx

y sus acólitos fueron precursores involuntarios de posmodernos y neoliberales.

5. Teoría y práctica: apriorismo y pragmatismo

En la última y más famosa de sus once tesis sobre Feuerbach, que figura en su losa sepulcral, el joven Marx afirmó que los filósofos habían «interpretado» el mundo de diversas maneras, pero lo que queda es cambiarlo. Este enunciado es ambiguo: puede leerse como la afirmación de que la praxis es superior a la teoría o como un llamado a la acción social sin ciencia social.

En ambos casos, la célebre máxima es una divisa pragmatista. Y por esta razón, Antonio Labriola, filósofo marxista italiano de fines del siglo XIX, llamó *filosofía de la praxis* al materialismo histórico. Supongo que otros exégetas de Marx han propuesto interpretaciones diferentes. Ésta es la gran ventaja de la ambigüedad: se presta a múltiples lecturas y, por lo tanto, a interminables disputas escolásticas.

En todo caso, la idea central de la máxima en cuestión es que la praxis es superior a la teoría. Si se aplica esta fórmula a la propia filosofía de la praxis, resulta que ésta debe ser reemplazada por la acción ciega, carente de respaldo teórico. En consecuencia, el pragmatismo radical es suicida y, peor, aconseja la acción irracional.

Por cierto que el Marx maduro no puso en práctica su propia tesis XI juvenil sobre Feuerbach, porque emprendió la tarea hercúlea, que prosiguió Engels, de investigar el capitalismo de su tiempo. Esto no puede afirmarse de todos sus discípulos: en el curso del último siglo, las ciencias sociales se desarrollaron principalmente fuera del marco marxista, aunque a menudo mezcladas con seudociencias. Las excepciones fueron la antropología y la arqueología rusas (véase Trigger, 2006), los economistas del planeamiento central y los historiadores marxistas británicos de la segunda mitad del siglo pasado (véase Barraclough, 1979). Pero ninguno de esos estudiosos formuló una teoría económica original, ni hizo sociología o politología.

Por consiguiente, la dirigencia comunista, tanto dentro como fuera del bloque soviético, improvisó sin tener una guía fundada sobre investigaciones sólidas y al día. Se guió por consignas simplistas concebidas por los dirigentes indiscutidos. Ése fue un caso de pensamiento acrítico en escala mundial.

En particular, el derrumbe del bloque soviético tomó por sorpresa a los marxistas de todo el mundo, porque se habían especializado en criticar al capitalismo, en lugar de investigar las características del llamado «socialismo realmente existente». Es decir, la adhesión dogmática a unas ideas que habían sido originales un siglo antes, les impidió ver lo que sucedía entonces ante sus ojos. ¿Ha habido algún caso más trágico de discordancia entre teoría y realidad?

6. Estado y planeamiento

La teoría marxista del Estado se reduce a la tesis de que la única función que cumple es salvaguardar los intereses de la clase dominante. Esta afirmación es falsa, en general, ya que desde su emergencia hace cinco milenios el Estado ha tenido dos funciones, no una: conservar el régimen y administrar el bien común, la *res publica*, en particular, el territorio y las obras públicas. En muchos casos también ha sido función del Estado proteger a los débiles y asistir a los menesterosos. Baste recordar los gobiernos de Hammurabi, Pericles y Asoka, como asimismo los estados de bienestar de nuestros días.

Ni Marx ni Engels formularon estrategias para la toma del poder. De conformidad con su determinismo económico, creían que la revolución proletaria sería una consecuencia automática de la «rebelión del modo de producción contra la forma de intercambio», como escribió crípticamente Engels en su *Socialismo utópico y científico* (1880).

Dada esta concepción de la historia como una lucha titánica entre manifestaciones de la economía, y no entre gente de carne y hueso, no es de extrañar que los fundadores del marxismo-leninismo careciesen de planes para después de la revolución. El planeamiento les parecía cosa de socialistas utópicos. Nótese la típica falacia: «Si los utopistas planifican, la planificación es utópica». En consecuencia, la revolución de octubre de 1917 los sorprendió sin planes para construir el socialismo.

Lenin afirmó que planear la economía sería «tan simple como un juego de niños». El resultado de esta improvisación fue que los bolcheviques no empezaron a reconstruir la sociedad sino una década después, cuando se inició el Primer Plan Quinquenal (1928-33). Éste tuvo un éxito sensacional, sobre todo porque se realizó

al mismo tiempo que se desplomaban las economías capitalistas a consecuencia del *crash* de Wall Street en 1929.

El planeamiento soviético de la economía resultó tan exitoso, que fue copiado por muchos gobiernos procapitalistas. Pero, por estar excesivamente centralizado y, por lo tanto, ser autoritario –antes que participativo– semejante planeamiento quita motivación, recorta la responsabilidad personal e ignora los detalles regionales, que sólo los administradores locales pueden llegar a conocer.

Por estos motivos, el planeamiento central fue perdiendo en eficacia a medida que se cumplían las etapas del proceso de modernización económica, mientras la política quedaba estancada en la etapa predemocrática. Este desequilibrio fue consecuencia del economismo y de la dualidad infraestructura/superestructura.

En resumen, en el «socialismo real» no hubo *socialización*, sino *estatización* de los medios de producción, con la burocratización, corrupción y alienación concomitantes. Por decirlo en lenguaje que suena a marxista, el »socialismo real» fue corroído por la contradicción entre la producción, proceso social, y el ejercicio del poder, reservado a la cúpula.

Con todo, es innegable que los planes quinquenales soviéticos transformaron una economía básicamente agraria en una gran potencia industrial; que el nivel de vida subió enormemente, a la par que la desigualdad de ingresos bajó al nivel inferior; que la Unión Soviética (URSS) derrotó al nazismo y puso en órbita el Sputnik, el primer satélite enviado al espacio. De modo que es falso decir que el comunismo soviético fue un fracaso total. Lo cierto es que, por ser autoritario y, por lo tanto, elitista en lugar de igualitario, ese régimen no fue socialista ni, menos aún, comunista.

7. Dictadura y desastre

En 1848, con ayuda de Engels, Marx inventó el comunismo moderno al redactar el brillante *Manifiesto Comunista*. Pero lo abortó en 1875 cuando criticó el programa de Gotha, del partido socialista alemán. El primer documento (que en su tiempo no tuvo la menor influencia) proclamó la deseabilidad e inevitabilidad de la «emancipación universal». El segundo documento denigró las libertades «burguesas» y propuso que, al subir al poder, los socialistas debían implantar la «dictadura del proletariado».

Tanto Marx y Engels como sus sucesores, aseguraron que esta dictadura se «marchitaría» con el tiempo, pero no explicaron el mecanismo de semejante marchitamiento. Su afirmación fue uno de los tantos dogmas marxistas. Ciertamente, todo Estado tiende a expandirse, porque la burocracia estatal y las fuerzas de seguridad tienen sus propios intereses.

También es obvio que el socialismo dictatorial resulta imposible, porque socializar un bien es compartirlo, y no hay participación allí donde una pequeña minoría, como un partido político, impone por la fuerza sus intereses, sus ideas y sus planes a la mayoría. No debería extrañar que en 1989 los Gobiernos europeos, titulados comunistas, cayeran sin disparar un solo tiro movidos por unas pocas manifestaciones callejeras pacíficas. Las dictaduras habían alienado a las masas, ya hartas de desigualdades injustificadas. Paradójicamente, pues, la rebelión anticomunista se hizo en nombre de la igualdad, no sólo de la libertad. Una vez más, se vio que los valores vienen en paquetes, no de a uno.

Conclusiones

La filosofía marxista nació obsoleta porque fue producto del intento de combinar los ideales progresistas de la Ilustración radical con la retrógrada filosofía de Hegel. Los filósofos neomarxistas se limitaron a expandir y comentar textos clásicos, en lugar de ponerlos al día con los avances de la lógica y de las ciencias. La mayoría de los presuntos científicos sociales marxistas dedicaron más tiempo a comentar esos textos que a investigar problemas sociales. Algunos de ellos denunciaron las desigualdades inherentes al capitalismo, pero ninguno de ellos denunció la injusticia social ni la incompetencia económica, inherentes ambas al mal llamado socialismo real.

Dado el apego de los estudiosos marxistas a textos que tienen por infalibles, no debe extrañar que casi todos los grandes avances de las ciencias naturales y sociales del último siglo hayan ocurrido fuera del corral marxista, y algunos de ellos, los más revolucionarios, hayan sido criticados en nombre del marxismo. De modo que, al osificarse, el marxismo se convirtió en un obstáculo al avance del conocimiento. Paralelamente, los marxistas en el poder, aunque obtuvieron inicialmente algunas victorias sensacionales contra la

pobreza, el atraso cultural y la agresión militar, no cumplieron la promesa inicial de Marx y Engels de emancipar a todo el mundo, porque mantuvieron la dictadura en todos los sectores de la sociedad en lugar de fomentar la participación popular. Ni siquiera advirtieron que su fórmula «centralismo democrático» es una *contradictio in terminis*.

Frente al fracaso teórico y práctico del marxismo, los intelectuales y políticos socialistas de hoy sólo tienen un camino por delante: tratar el marxismo como una etapa superada, poner al día la filosofía y los ideales de la Ilustración francesa radical y reinventar el socialismo como democracia integral guiada por las ciencias y las técnicas sociales (véase Bunge, 2009). En resumen, no hay que volver a Marx, sino avanzar a partir de él.

Bibliografía

Barraclough, Geoffrey. 1979. *Main Trends in History*, Nueva York/Londres, Holmes & Meier.

Becker, Gary S. 1976. *The Economic Approach to Human Behavior*, Chicago, University of Chicago Press.

Bunge, Mario. 2009. *Filosofía política*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

———. 2000. *Las relaciones entre la sociología y la filosofía*, Madrid, Edaf.

———. 2011 [1980]. *Materialismo y ciencia*, Pamplona, Laetoli, 2ª ed.

Eagleton, Terry. 2011. *Why Marx was Right*, New Haven/Londres, Yale University Press.

Engels, Friedrich. 1954 [1878]. *Anti-Dühring*, Moscú, Foreign Languages Publishing House.

———. 1940 [1876]. *Dialectics of Nature*, Nueva York, International Publishers.

Hessen, Boris. 1931. «The social and economic roots of Newton's "Principia"», en N. Bukharin y otros, *Science at the Cross Roads*. (Reimpresión, Londres, Frank Cass, 1971, con prefacio de J. Needham e introducción de P. G. Werksey.)

Latour, Bruno y Steve Woolgar. 1979. *Laboratory Life*, Thousand Oaks (California), Sage.

Lenin, Vladimir Ilich. 1947 [1908]. *Materialism and Empiro-Criticism*, Moscú, Foreign Languages Publishing House.

———. 1981. *Collected Works*, vol. 38, *Philosophical Notebooks* [1914-1915], Moscú, Foreign Languages Publishing House.
Mao, Zedong. 2007 [1937]. *Selections: On Practice and Contradiction*, Nueva York, Verso.
Marx, Karl. 1852. *The Eighteenth Brumaire of Louis Bonaparte*, en Marx y Engels, 1986.
———. 1859. *A Contribution to the Critique of Political Economy*, en Marx y Engels, 1986.
———. 1875. *Critique of the Gotha Programme*, en Marx y Engels, 1986.
Marx, Karl y Friedrich Engels. 1986. *Selected Works*, Nueva York, International Publishers.
Mirowski, Philip. 2011. *Science-Mart: Privaizing American Science*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
Trigger, Bruce G. 2006. *A History of Archaeological Thought*, Cambridge, Cambridge University Press, 2ª ed.
Wan, Poe Yu-ze. 2011. *Reframing the Social: Emergentist Systemism and Social Theory*, Burlington (Vermont), Ashgate.

10

Estados de derecho justos e injustos

Introducción

El Estado de derecho es el régimen político bajo el cual la enorme mayoría de la gente cumple las leyes, tanto las buenas como las malas. A todos nos conviene vivir bajo el Estado de derecho, puesto que, sin duda, éste nos da seguridad. Por supuesto, a condición de que el propio Estado no sea delincuente. Si lo es, si el gobierno de turno es opresivo o depredador, algunos intentarán sustraerse a la ley. Por ejemplo, se recurrirá a la ocultación, al engaño, al soborno o, incluso, al exilio. De modo, pues, que el Estado de derecho no es un bien absoluto. Veamos. Las crisis políticas, en particular los cambios de régimen, no sólo amenazan la integridad de las personas, sino que también ponen a prueba la validez de las teorías políticas, jurídicas y morales. Nos muestran qué valores salvaguardan o socavan dichas teorías. En particular, las crisis políticas graves, como los golpes de Estado, suscitan cuestiones fundamentales referentes a la legitimidad de tres tipos: jurídica, política y moral.

Examinémoslas.

1. Política, derecho y moral

El Derecho, al igual que la moral, trata del bien y del mal, y éstos pueden ser morales, legales o ambos. Por ejemplo, matar a alguien es condenado por casi todos los códigos morales, pero es legal dondequiera que rija la pena de muerte. Y casi todos los códigos de comercio condonan especulaciones bursátiles que enriquecen a los ricos a expensas de los pobres. Lo que hace la diferencia entre

bienes y males legales es la política. Para decirlo en términos metafóricos, el Derecho está emparedado entre la moral y la política.

La política no es sólo la cuna de la ley positiva o *lex lata*, sino también el sitio de la *lex ferenda*, el taller donde la ley positiva se rehace o deshace. El intento de los positivistas jurídicos de separar la ley de la política y de la ética sólo sirve para ocultar el hecho de que ningún sistema legal puede ser puro o neutro ni política ni moralmente. No puede serlo porque todo sistema legal trata de derechos y deberes, es motivado por intereses y valores, que podrían ser diferentes, y es impuesto, burlado o impugnado por fuerzas políticas y morales. Baste recordar las historias de los movimientos abolicionistas, sindicales y feministas.

Procedamos a analizar brevemente el concepto de Estado de derecho (*rule of law*, *Rechsstaat*) desde tres puntos de vista distintos pero compatibles entre sí: jurídico, político y ético. El resultado de este estudio es previsible y, por lo tanto, trivial; hay múltiples Estados de derecho. Pero, contrariamente a lo que sostienen los relativistas, positivistas y pluralistas jurídicos (o formalistas), esos regímenes no son equivalentes, sino que unos son objetivamente mejores que otros. O sea, algunos Estados de derecho favorecen más que otros el que la gente pueda vivir en paz y gozar de la vida. Y casi todos estamos dispuestos a pagar con bolsa y libertad por la seguridad inherente al Estado de derecho.

2. Legitimidad jurídica

Sugiero que el problema de la legitimidad jurídica es trivial en comparación con las cuestiones de legitimidad política y moral. En efecto, por definición: *Legitimidad jurídica = Legalidad = Obediencia a la ley*. Por consiguiente, un poder es legalmente legítimo si cumple y procura hacer cumplir las leyes, buenas o malas. En resumen: *Legitimidad legal = Estado de derecho*.

Esta exigencia es mínima, pues la cumple cualquier Gobierno de fuerza que modifique la ley fundamental, o Constitución, para adecuarla a sus objetivos, nobles o criminales. También es digno de señalar que el Estado de derecho conviene a casi todos, porque les permite hacer su vida sin sorpresas ni sobresaltos, con tal de que se ajusten mansamente a la ley. Esto explica la pasividad política de la enorme mayoría de la gente. Sólo los fanáticos predican la rebelión permanente.

3. Legitimidad política

Como acabamos de ver, la legitimidad jurídica conviene a casi todos y es barata, porque la consigue cualquier grupo que conquiste el poder y altere las reglas del juego cívico para que sirvan a sus intereses. El problema de la legitimidad política es mucho más complicado, porque un poder o un partido político pueden ser populares, al mismo tiempo que favorecen los intereses de una minoría; o, al revés, pueden ser minoritarios, pese a defender los intereses de la mayoría.

La definición siguiente del concepto de legitimidad política en una democracia tiene en cuenta la diferencia entre legitimidad y popularidad. Un Gobierno es *políticamente legítimo* en un régimen democrático si: a) goza del apoyo de la mayoría de la población; b) respeta la Declaración Universal de los Derechos Humanos (Naciones Unidas, 1948), y c) cumple las normas del Derecho Internacional entronizadas en la Carta de las Naciones Unidas (1945) sobre relaciones internacionales.

Si un Estado viola sistemáticamente la condición (b), por oprimir una minoría, o la condición (c), por agredir sin provocación a una nación extranjera, pierde la legitimidad política y se convierte en una nación delincuente. Obsérvese que un Gobierno puede ser a la vez políticamente legítimo y jurídicamente ilegítimo, por carecer del poder necesario para hacer cumplir la ley. Un ejemplo extremo es el de los Gobiernos libaneses durante la guerra civil (1975-1990) que devastó Beirut.

La idea de legitimidad política es clara, pero su aplicación puede ser complicada. Por ejemplo, como se sabe desde Condorcet, en una democracia, un grupo votado por solamente el 25% del electorado puede formar Gobierno aliándose con otros dos grupos, cada uno de los cuales haya obtenido el 20% de los votos. De este modo, un grupo minoritario podrá encabezar un Gobierno junto con otros dos grupos minoritarios, a condición de que elaboren un compromiso por el cual renuncian a sus principios distintivos, con lo cual traicionan a sus votantes. De esta manera, se logra legitimidad jurídica a expensas de la legitimidad política.

En el caso de un régimen presidencialista, esta anomalía puede provocar un golpe de Estado. En el caso de un Gobierno parlamentario, la misma situación puede tener uno de estos tres resultados: a) un Gobierno débil incapaz de tomar medidas importantes; b) un

Gobierno inestable y, por lo tanto, de corta duración, o c) la tentativa de uno de los miembros de la coalición de corromper a otro con el fin de desalojar al tercero. Los votantes educados suelen preferir los gobiernos débiles, pero estables, a los inestables y esperan hasta las siguientes elecciones para castigar a los incompetentes o corruptos. En cambio, los votantes poco educados suelen preferir «liderazgos fuertes», dispuestos a tomar decisiones importantes por sí mismos. De ahí la tentación permanente de la dictadura y la consiguiente fragilidad de la democracia en un pueblo sin educación política.

4. Legitimidad moral y legitimidad a secas

Un poder puede ser políticamente legítimo, al mismo tiempo que protege los intereses de una pequeña minoría o daña a instituciones de bien público, en cuyo caso es moralmente objetable. ¿En qué consiste la legitimidad moral de un poder? Propongo la siguiente definición: Una organización es *moralmente legítima* si: a) propende el aumento del bienestar (o calidad de vida) de la población, y b) respeta la Declaración Universal de los Derechos Humanos (Naciones Unidas, 1948).

Obsérvese que, según esta definición, un poder puede ser moralmente legítimo aun cuando no sea jurídica ni políticamente legítimo. Ejemplos: los Gobiernos salidos de revoluciones u ocupaciones militares que, aunque ejecutadas por minorías, emanciparon a pueblos coloniales o depusieron a Gobiernos que habían estado al servicio de minorías privilegiadas, como ocurrió con las asambleas constituyentes formadas por las nuevas naciones americanas.

Finalmente, definimos el concepto de legitimidad social, más simplemente, como: un poder es *legítimo* si lo es moral, política y jurídicamente. Dicho en términos metafóricos, la legitimidad social es triangular; el triángulo se deshace si desaparece cualquiera de sus lados. Pero también se renueva cada vez que se reconcibe y reconstruye uno de ellos. Por ejemplo, es más fácil mantener el orden público en naciones con baja desigualdad de ingresos y sin tradición de violencia, como Costa Rica y Suecia, que en Colombia o en los Estados Unidos de América.

5. Emergencias

La calidad de los gobiernos, como la de los automóviles, se pone a prueba en emergencias. Propongo que un Gobierno sea jurídicamente correcto si no recurre a medidas de emergencia para enfrentar contingencias. En otras palabras, un Gobierno es legalmente bueno si mantiene el Estado de derecho, aun en situaciones de emergencia, sin recurrir a la represión masiva.

Acaso se objetará que esto es imposible cuando un grupo armado ataca instalaciones estatales. Respondo que, en primera instancia, un Gobierno legalmente correcto reacciona tomando medidas de fuerza circunscritas, en lugar de movilizar o inmovilizar a toda la población. Segundo, en una sociedad mínimamente justa no existen tales grupos, porque la gente satisface sus necesidades básicas, de modo que nadie se subleva para poder comer, nadie posee armas y a nadie se le ocurre asaltar un arsenal.

Piénsese en los ciudadanos suizos que, al volver de sus ejercicios militares periódicos, se llevan a su casa las ametralladoras o lanzamisiles que han estado ensayando en esos ejercicios. A ninguno de ellos se le ocurre ir a una escuela, un templo o un mercado, usando esas armas para agredir a la gente. Los suizos han sido educados para convivir en paz; ejemplifican el adagio *Leges sine moribus vanae*. Otros ejemplos aleccionadores son el huracán Katrina, en Nueva Orleáns (2005), y el tsunami en Sendai, Japón (2011). En el primer caso, hubo saqueos, tropas y tiros. En el segundo, nada de esto ocurrió. Los japoneses de hoy son solidarios y respetuosos del Estado de derecho.

6. *Si vis ordo, para turba*

Tratemos brevemente de crisis sociales que a veces generan violencia: escasez y carestía de alimentos, desocupación masiva e interrupción de servicios públicos esenciales. Por lo general, la gente tolera la escasez causada por catástrofes climáticas, como sequías prolongadas, pero se rebela contra la escasez causada por agiotistas o contra impuestos que no se usan para bien público.

Un Estado bien organizado mantiene cisternas y depósitos de alimentos para hacer frente a calamidades naturales. Esto se viene haciendo desde los comienzos de la civilización, tanto en Mesopo-

tamia como en América. Y no hay escasez provocada allí donde la población goza de un mínimo de justicia social.

Un caso particularmente interesante de emergencia es el disturbio público generado por la desocupación masiva combinada con carestía de alimentos y cleptocracia gubernamental en gran escala. Esto es lo que ha experimentado el mundo árabe a principios del año 2011. En esos casos deberíamos celebrar la falla transitoria del orden público, causada por la ilegitimidad política y moral del poder.

Abordemos el problema de la huelga de empleados del Estado. La huelga de los estatales es mucho más grave que la huelga del sector privado, porque la seguridad, salud, educación y algunas otras cosas más están en manos del servicio público. En este caso, más claramente que en cualquier otro, se aplica la consigna de la primera Asociación Internacional de Trabajadores (1864): *Ni deberes sin derechos, ni derechos sin deberes*.

Es decir, los servidores públicos tienen deberes extraordinarios y, al cumplirlos satisfactoriamente, se hacen acreedores a remuneraciones y condiciones de trabajo condignas. Ello origina que el sindicato de trabajadores del Estado deba tener presente que el público participa, sin quererlo, en todos los conflictos que tenga con el Estado, de modo que deberá procurar minimizar los inconvenientes que el paro cause a los usuarios. Una manera justa y eficaz de proceder es convocar al cese intermitente de actividades.

En suma, la consigna del trabajador del Estado en tren de huelga debe ser: trabajar menos, o en forma intermitente, mientras no se llegue a un acuerdo, pero seguir suministrando los servicios básicos. Además, se debe explicar al contribuyente que los servidores públicos tienen tanto derecho a vivir como los empleados de empresas privadas. Y a los políticos se les debe informar que, si al Estado no le alcanza para pagar decorosamente a sus empleados, deberá reducir gastos en otros sectores o aumentar algunos impuestos.

Lo que precede sugiere evitar paros totales en el sector público y ello por una razón moral y otra práctica. La primera es la gran responsabilidad social del servidor público, la segunda es que el electorado no perdona el cese prolongado de servicios públicos. Baste recordar que Margaret Thatcher subió al poder después de una larga huelga de los recolectores de basura.

Por fin, ¿cómo salvar el Estado de derecho cuando amenaza la sedición? Obviamente, la respuesta depende del tipo de Gobierno.

Mientras un Gobierno autoritario reforzará la represión, un Gobierno democrático buscará eliminar las causas de dicha amenaza, como abusos de autoridad, corrupción, agio y desmanes de milicias armadas.

En suma, Gobierno y pueblo deben prepararse para enfrentar calamidades previsibles: *Si vis ordo, para turba*. Y la democracia peligra por leyes de emergencia, pero puede salvarse por la participación popular. Cuando el enemigo de la Revolución francesa se preparaba para invadir la joven república, la «Marsellesa» llama: «¡A las armas, ciudadanos!».

7. La prueba de fuego: el ascenso del nazismo al poder

Los conceptos de Estado de derecho y de legitimidad que definimos anteriormente deberían ayudar a aclarar uno de los procesos más complejos y siniestros de la historia contemporánea: el ascenso al poder del Partido Nacionalsocialista (1932-1933). La historia del nazismo como movimiento político es bastante bien conocida (véase Shirer, 1960). Sin embargo, aún hay bastante por conocer o, al menos, para difundir. Por ejemplo, en su admirable estudio de los fascismos europeos, Michael Mann (2004) pasó por alto el papel decisivo desempeñado por los grandes empresarios y terratenientes, las Iglesias, y los jueces e intelectuales a la desintegración de la democracia parlamentaria, proceso que preparó la toma del poder por los nazis.

Aquí nos limitaremos a recordar brevemente la contribución de los tribunales, juristas y iusfilósofos a ese proceso. Esta contribución fue silenciada por los historiadores por no ser obra de políticos, por los nazis porque refuta el mito de que el gobierno nazi nació del voto y por los comunistas porque no cabía en su definición simplista del fascismo como «la dictadura terrorista del capital financiero».

La República de Weimar (1918-33), el primer régimen democrático alemán, no cayó por la fuerza del voto ni por un levantamiento popular. Fue destruida en el curso de seis meses por dos golpes de Estado preparados por la camarilla encabezada por el presidente Hindenburg y el canciller von Papen, que detentaba el poder federal.

El primer golpe, ocurrido el 20 de julio de 1932, fue el decreto presidencial por el cual el Gobierno federal asumió el poder en

el *Land* (provincia) de Prusia, el más poblado y rico de la nación. Aunque este decreto violaba la autonomía provincial, estaba avalado por el Artículo 48 de la Constitución nacional, referente a los poderes de emergencia. Este precepto constitucional era el gusano jurídico en la manzana de Weimar, puesto que, en casos de emergencia, daba plenos poderes al presidente de la República para disolver el Parlamento y recurrir a la fuerza de las armas. Irónicamente, el artículo en cuestión había sido introducido por el Gobierno socialdemócrata presidido por Friedrich Ebert (1919-1925), con el beneplácito de los militares, para facilitar la represión de la izquierda de su propio partido y de los comunistas.

En 1932 la emergencia fue fabricada por el presidente federal y su gabinete para intervenir el Gobierno de Prusia, encabezado por los socialdemócratas. El segundo golpe de Estado fue la decisión del mismo presidente Hindenburg, el 30 de enero de 1933, al nombrar *Reichskanzler* (canciller) a Hitler, pese a que éste había obtenido solamente el 37% de los votos en las últimas elecciones. Repito, el 63% del electorado había votado contra el dictador en ciernes. Es cierto que el proceso ocurrió dentro del Estado de derecho, pero de un derecho viciado por el famoso Artículo 48, que era una invitación tácita a la dictadura.

Volvamos al primer *Putsch*, porque dio lugar al último debate jurídico y iusfilosófico que ocurrió en la República de Weimar. Los estadistas socialdemócratas destituidos del Gobierno prusiano apelaron al tribunal competente. Éste, invocando el Artículo 48 de la Constitución, falló en favor del Gobierno federal. Los socialistas fueron víctimas de su propia debilidad una década antes.

En resumen, el golpe político del presidente Hindenburg y del gabinete de von Papen fue consagrado por los jueces. Éstos, al igual que la mayoría del profesorado y del estudiantado universitarios, simpatizaban con los nazis, al punto de autorizar a las organizaciones paramilitares nazis y, al mismo tiempo, ponían fuera de la ley al frente rojo.

También avalaron ese golpe dos de los tres iusfilósofos más destacados del momento en Alemania: el pronazi Carl Schmitt lo hizo en forma tajante y el liberal Hans Kelsen en forma vacilante. Solamente disintió el tercero, el socialdemócrata Hermann Heller. Veamos brevemente en qué difirió Kelsen de su rival Schmitt (véase Dyzenhaus, 1997). Esta cuestión es interesante porque exhibe tanto los vínculos de la iusfilosofía con las demás ramas de la filosofía,

como los usos políticos de la filosofía del Derecho, pese a que casi todos sus cultores apartan su vista de la realidad social.

Schmitt aprobó el fallo del Tribunal de Apelaciones, aduciendo que el Artículo 48 confiere poderes absolutos al presidente federal en casos de emergencia. Kelsen criticó dicho artículo porque violaba la democracia parlamentaria, pero condonó el fallo de la Corte porque ésta no invalidó el decreto del presidente. En definitiva, Kelsen exculpó a la corte (Dyzenhaus, *op. cit.*, pág. 127). De modo, pues, que de hecho Kelsen, a pesar de sus convicciones democráticas, facilitó tanto como Schmitt el ascenso de Hitler al poder. Esto se debe a que estos iusfilósofos compartieron sus principales ideas filosóficas, en particular, el relativismo, y se negaron a ver sus implicaciones políticas.

8. El positivismo jurídico, la hoja de parra del autoritarismo

Carl Schmitt y Hans Kelsen compartieron, expandieron y practicaron el positivismo jurídico de Hobbes, Bentham, Hegel y Austin. En particular, ambos eran relativistas y predicaban obediencia ciega al régimen jurídico reinante, lo que equivale al conformismo político y al conservadurismo jurídico.

Según los positivistas legales, el poder hace a la ley, lo que es históricamente correcto. Pero también sostienen que la justicia es lo que estatuye la ley positiva, lo que es moral y políticamente inválido. En efecto, de ello se sigue que, como sostuvo Hobbes (1914, pág. 140), «las leyes son las reglas de lo justo y de lo injusto; nada es considerado injusto, que no sea contrario a alguna ley». Pablo, en su Epístola a los Romanos (cap. 13), lo dijo antes y en lenguaje terrorista. La idea ética de justicia es tan ajena al cristianismo como al positivismo jurídico.

Si el Derecho fuese ajeno a la ética, sería incorrecto impugnar esta o aquella ley positiva aduciendo principios extrajurídicos, a la manera de «libertad, igualdad y fraternidad». Como lo sostuvo repetidamente Kelsen (1941), todo Estado es Estado de derecho. De modo que así, en cuanto un grupo tome el poder por la violencia y promulgue un nuevo sistema de leyes, cesa la diferencia entre Gobierno de facto y Gobierno de iure. Por el contrario, los movimientos sociales que se proponen mejorar la legislación existente, como ocurrió con los movimientos liberales, socialistas, sindicales

y feministas, y también con los movimientos de reforma penal y de abolición de la esclavitud y la servidumbre, serían jurídicamente injustificables.

La experiencia nazi debería haber desacreditado definitivamente al positivismo jurídico, puesto que, aunque el régimen nazi fue un Estado de derecho, violó derechos humanos y legalizó consignas políticas monstruosas, como la de Carl Schmitt, de que el *Führer* era el «Guardián de la Ley» (véase Fuller, 1958). Sin embargo, el positivismo jurídico parece ser aun hoy la filosofía legal dominante, tal vez porque parece natural a funcionarios y abogados, de quienes se espera que cumplan la ley, no que busquen la justicia.

Una escuela jurídica parecida, aunque independiente de la de Kelsen y Schmitt, es el pluralismo jurídico. Según esta escuela, todos los sistemas legales son equivalentes, de modo que no hay razones válidas para preferir unos a otros. Por ejemplo, la legislación *sharía*, que condona el asesinato «de honor», vale tanto para esa escuela como la que lo condena; lo mismo valdría para los códigos que incluyen la tortura y los que la proscriben.

El pluralismo legal sanciona, pues, la coexistencia de la civilización con la barbarie, de la ciencia con la superstición, del Estado de derecho con la costumbre, y de la isonomía con el privilegio. Quienes creemos que la modernidad es superior a las etapas anteriores de la historia y admiramos la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, rechazamos el pluralismo legal como antihumanista y, por lo tanto, tan enemigo del progreso moral y legal como el positivismo jurídico. Por consiguiente, sostenemos que el Derecho, lejos de ser axiológica y éticamente «puro», debe salvaguardar los valores universales, en particular la justicia (Bruera, 1945).

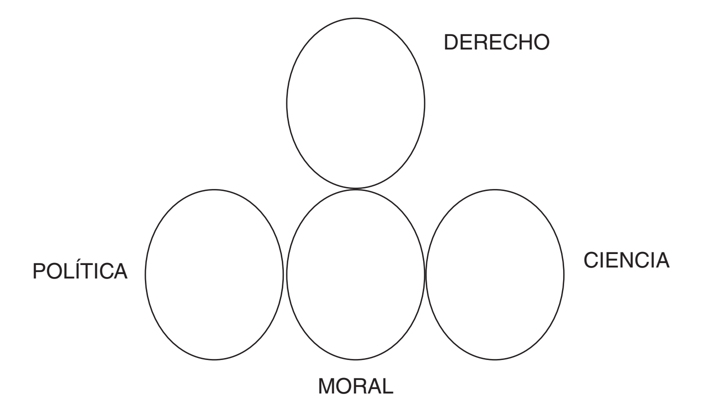


Figura 10.1. La concepción sectorial: el Derecho, la política, la moral y la ciencia son dominios separados.

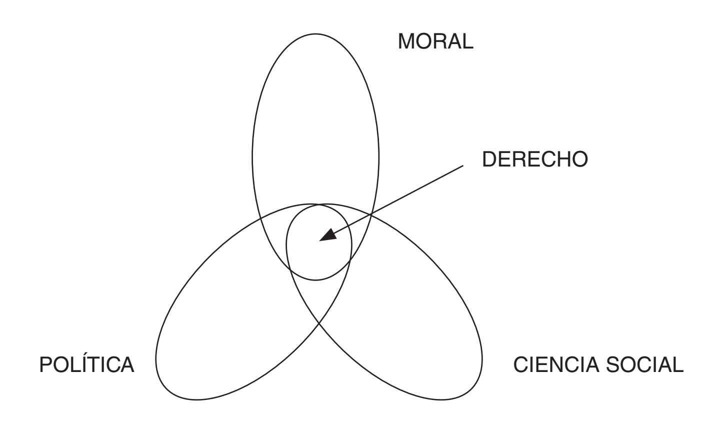


Figura 10.2. La concepción sistémica: el Derecho es la intersección de la política, la moral y la ciencia social.

La raíz filosófica del pluralismo legal y del positivismo jurídico es el relativismo axiológico radical (Kelsen, 1967, págs. 66 y sigs.; Brecht, 1959, págs. 237 y sigs.). Según esta doctrina, prevaleciente entre los llamados posmodernos, todos los juicios de valor son subjetivos o tribales, de modo que todo es válido. Pero si todo valiese por igual nada valdría la pena. Por lo tanto, el relativismo de los valores es nihilista y lleva a la inacción o a la desesperación.

Además, el relativismo es falso. La gente normal prefiere el bienestar a la penuria, el orden al desorden, la equidad a la inequidad, la paz a la guerra, la solidaridad al egoísmo, etcétera. Más aún, se pueden dar buenos argumentos en favor de estas preferencias, por ejemplo, que favorecen la supervivencia y la convivencia, las que, a su vez, son valores indiscutidos. Hay, en suma, valores objetivos, por los que vale la pena trabajar y luchar.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos, de las Naciones Unidas (1948), estipula las condiciones mínimas que debe cumplir cualquier régimen para pertenecer a la comunidad internacional. Por ser universales, tales derechos constituyen una condena tácita del relativismo de los valores, así como del positivismo y pluralismo legales.

Conclusiones

Todo tipo de conducta humana, buena o mala, puede legalizarse; hay leyes buenas y leyes malas. El Estado de derecho es deseable en la medida en que las leyes en cuestión sean objetivamente buenas, es decir, protejan valores universales.

En otras palabras, no basta la legitimidad jurídica, ni siquiera cuando va junto con la legitimidad política. También es necesaria la legitimidad moral, porque el buen gobierno de cualquier grupo social no se limita a mantener el orden, sino que ayuda a practicar la justicia definida como equilibrio de cargas o deberes con beneficios o derechos (Bunge, 1989, págs. 187 y sigs.). *Leges sine iustitia malae, et vanae sine moribus*.

Bibliografía

Brecht, Arnold. 1959. *Political Theory*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press.

Bruera, José Juan. 1945. «La lógica, el Derecho y la Escuela de Viena», *Minerva*, *2*, págs. 170-177.

Bunge, Mario. 1989. *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 8, *Ethics, the Good and the Right*, Dordrecht/Boston/Lancaster, D. Reidel.

Dyzenhaus, David. 1997. «Legal theory in the collapse of Weimar: Contemporary lessons?», *American Political Science Review*, *91*, págs. 121-134.

Fuller, Lon L. 1958. «Positivism and fidelity to law: A reply to Professor Hart», *Harvard Law Review*, *71*, págs. 630-672.

Hobbes, Thomas.1914 [1651]. *Leviathan*, Londres, J. M. Dent & Sons. [Hay traducción al castellano de José García Roca, *Leviatán*, Valencia, Universitat de Valencia, 1990.]

Kelsen, Hans. 1941 [1934]. *La teoría pura del Derecho*, Buenos Aires, Losada.

Mann, Michael. 2004. *Fascists*, Cambridge, Cambridge University Press.

Shirer, William R. 1960. *The Rise and Fall of the Third Reich*, Nueva York, Simon and Schuster.

III

HUECOS FILOSÓFICOS

11

¿Son admisibles las probabilidades subjetivas?

Introducción

El bayesianismo es la opinión de que las probabilidades son materia de opinión. Esto se debe a que ellas sólo miden las intensidades de nuestras creencias (De Finetti, 1972; Jeffreys, 1975; Keynes, 1957 y Savage, 1954). Esta opinión se llama bayesianismo *debido al rol central que en ella desempeña el teorema de Bayes, una pieza de matemática pura que no se refiere al sujeto cognoscente ni al mundo real.*

Más precisamente, según los bayesianos las proposiciones (o enunciados), y solamente ellas, son más o menos probables. Sin embargo, no nos explican qué significa «esta proposición es probable», ni «esta proposición es más probable que aquélla».

Los bayesianos admiten que es posible que la apreciación de uno –de la probabilidad de una proposición dada– difiera de la mía. Pero, dado que la probabilidad, como la belleza, estaría en el ojo del espectador, no hay manera de descubrir quién de nosotros está en lo cierto. Como escribió el estadígrafo que inició la etapa contemporánea de dicha escuela, los bayesianos «sostienen que una probabilidad, por no ser sino la medida de la creencia de alguien, no es susceptible de ser probada o refutada por los hechos» (De Finetti, 1962, pág. 360). ¡Todo vale!

Mi finalidad en este capítulo es examinar el bayesianismo para saber si es científico y, por lo tanto, merece la atención de científicos, ingenieros, juristas, médicos y otros especialistas. Para ejecutar esta tarea haré uso, en especial, de publicaciones mías anteriores (Bunge, 1951,1955, 1976, 1981,1988, 2007, 2008 y 2010).

1. ¡Ojo a la lengua ordinaria!

El bayesianismo es popular fuera de la ciencia y de la técnica, en gran medida debido a la confusión de la palabra «probabilidad» en su sentido matemático con su homóloga en la lengua corriente, que aglutina conceptos tan diferentes como los de posibilidad, frecuencia, propensidad, plausibilidad y verosimilitud.

Hace más de dos siglos, el bayesianismo penetró en la jurisprudencia, donde se lo ha llamado, sarcásticamente, «juicio por números». Por ejemplo, mientras uno de los jurados en un juicio cualquiera cree que el acusado es «probablemente» inocente, otro jurado cree que el mismo individuo es «probablemente» culpable. Más aún, mientras un juez puede afirmar con certeza que un delincuente dado será «probablemente» reincidente, juzgará que otro delincuente «probablemente» desistirá de seguir la carrera delictiva. No debería sorprender, pues, que en Texas la ley exige a los jurados que consideren «si hay una probabilidad de que el acusado cometa actos violentos que constituyan una amenaza a la sociedad». Es de lamentar que a los jurados no se les instruya cómo evaluar tal «probabilidad»; presumiblemente, se espera de ellos que usen su sentido común de vaqueros tejanos para decidir sobre la vida o muerte de una persona.

¿Cómo enfrentar tales incertidumbres? Es de suponer que un jurista científico recomendaría revisar los elementos de prueba, encomendar nuevas pericias, o acaso examinar los antecedentes de algunos jurados, para asegurarse de que no han sido comprados ni intimidados. En cambio, un jurisconsulto de la escuela bayesiana posiblemente (no «probablemente») sugerirá aplicar el famoso «Teorema del Jurado», del gran Condorcet: aumentar el número de jurados, cualesquiera que sean sus antecedentes e independientemente de la calidad de los elementos de prueba disponibles.

Pero es dudoso que el jurista bayesiano presente pruebas empíricas a favor o en contra del teorema en cuestión, porque el concepto de verdad no figura en la doctrina bayesiana, que es radicalmente subjetivista y, por ende, relativista. De modo que «nuestro docto amigo» practica el Derecho sin usar elementos de prueba. El olfato ha reemplazado a la corteza prefrontal y, por consiguiente, el tribunal improvisado ha sustituido al regular.

La ausencia de los conceptos de verdad objetiva y de elemento de prueba debería bastar para alertar al jurista escéptico sobre

los peligros del bayesianismo. En efecto, el primer paso en cualquier proceso legal legítimo es intentar encontrar las verdades del caso, o sea, averiguar si los hechos imputados han ocurrido y si las afirmaciones pertinentes se ajustan a esos hechos, es decir, si son verdaderas al menos en una primera aproximación. En Derecho, y también en ciencia y en técnica, se busca *episteme* (ciencia) antes que mera *doxa* (opinión).

Más aún, en el campo de la acción humana hay ciertamente muchos accidentes, pero no hay azar irreductible, del tipo que encontramos en física cuántica, química cuántica, biología molecular o genética. En particular, el concepto de azar no tiene lugar en criminología. La gente roba o no roba, mata o no mata, y así sucesivamente. No hay nada azaroso en el delito, porque todo acto delictivo es el último eslabón de una o más cadenas causales. Ahora bien, resulta que en las ciencias se asignan probabilidades sólo a estados y cambios de estado. Todavía más, a menudo estas probabilidades se pueden calcular sin ambigüedad y medir con precisión, en lugar de asignarlas arbitrariamente.

Por ejemplo, los físicos calculan y miden la probabilidad de que una partícula incidente dada sea desviada por un núcleo atómico dentro de cierto ángulo y de una unidad de tiempo. Es verdad que el concepto de probabilidad también se usa en las ciencias biosociales, como en la epidemiología, y en las ciencias sociales, en particular, en la sociología. Por ejemplo, es legítimo hablar de probabilidad de contagio, así como de la probabilidad de que un individuo ascienda o descienda un escalón en la jerarquía social por motivos ajenos al mérito. Pero en ambos casos las probabilidades en cuestión son objetivas, no subjetivas, y se pueden estimar observando frecuencias relativas; es decir, las frecuencias de cierta clase se pueden usar como indicadores de probabilidades. (Véase el Capítulo 13.)

En suma, la interpretación de la probabilidad que se usa en ciencia y en técnica no es subjetiva o bayesiana, sino objetiva o realista. Se la considera como una medida de la posibilidad objetiva, el desorden objetivo, o ambos, como cuando extraemos un naipe de un mazo que ha sido barajado repetidamente.

Con excepción de los psicólogos y sociólogos que estudian la creencia, ningún científico se interesa por meras opiniones acerca de hechos; y nadie es tan audaz o ingenuo como para asignarles probabilidades a datos e hipótesis científicas, a la manera en que lo hacen los bayesianos. Es claro que a menudo estimamos canti-

dades a ojo de buen cubero y que, entre esas cantidades, figuran probabilidades junto con longitudes, pesos y otras. Pero estas estimaciones son extrateóricas y no se espera que reemplacen a cálculos bien fundados ni a mediciones de precisión.

2. Adivinanzas de Monty Hall

Hay numerosos problemas de Monty Hall, también llamados adivinanzas de Marilyn Vos Savant. De todos ellos se dice que involucran probabilidades. He aquí el más popular de ellos. En un cuarto hay tres puertas. Detrás de una de ellas hay un premio para la persona que abra esa puerta sin comprobar las demás. El problema es: ¿Cuál es la probabilidad de que el premio esté tras una puerta dada? La mayoría de las personas responden sin titubear, un tercio (1/3).

Quienes dan esa respuesta no advierten que se trata de *dos problemas*: adivinar la probabilidad de la *presencia* del premio tras una puerta dada y adivinar la probabilidad *de abrir la puerta ganadora*. El segundo problema es legítimo, pero el primero es un seudoproblema, porque presupone que el premio ha sido colocado al azar cuando, de hecho, la elección de la puerta fue deliberada. Y aun si la puerta es elegida al azar, éste se evapora en el momento en que se deposita el premio.

El segundo problema, el de adivinar la puerta ganadora, es legítimo porque la persona invitada a abrir una de las puertas la escoge al azar, no a la luz de alguna información privilegiada. En este caso el azar reside en la elección, que es un proceso cerebral, y no en el cuarto. Pero incluso en este caso puede argüirse que lo que está en juego es mera incertidumbre. Es incorrecto exaltar este estado mental con el nombre de probabilidad, porque no pertenece a ningún modelo estocástico en psicología cognitiva.

El problema de los tres presos es más famoso y más dramático, pero conceptualmente igual al anterior. Tres hombres, Lucas, Marcos y Mateo, están presos en celdas separadas. Esperan que un juez elija a dos de ellos para ser ejecutados. Los presos piensan que cada uno de ellos tiene la probabilidad de 1/3 de salir vivo. Marcos, el más astuto de los tres, le pregunta al carcelero el nombre del preso que será ejecutado sin duda. El carcelero acepta y le informa que Lucas es uno de los dos condenados. Marcos

se siente aliviado, porque cree que su probabilidad de salvarse subió de 1/3 a 1/2.

¿Tiene razón Marcos? No, porque el juez ya ha elegido a quiénes condenar, y no hay indicios de que lo haya hecho al azar. En este caso, pues, hay incertidumbre en las mentes de dos presos. Más aún, la incertidumbre ha disminuido un poco en la mente de Marcos, aunque no sabemos en cuánto. Pero no hay azar ni en la situación objetiva ni en los personajes de la tragedia. Por lo tanto no hay justificación para hablar de probabilidad.

3. Docta ignorancia

Pese a su popularidad, en la comunidad filosófica, que sigue teniendo fieles entre los estadígrafos, el bayesianismo es una minoría en la comunidad científica. El motivo que tienen los científicos para evitar el bayesianismo es que, por ser subjetivista, invita a asignarle una probabilidad, de manera arbitraria, a cualquier cosa, procedimiento que no es precisamente científico.

El bayesianismo se origina en un dogma ontológico y dos confusiones lamentables. El dogma en cuestión es el determinismo clásico o causalismo, que Laplace describió brillantemente hace dos siglos y que, ciertamente, era justificado en su tiempo. El causalismo es la tesis de que todo acontece conforme a leyes que, como las de Newton, poseen un amplio rango causal (véase Bunge, 1997). Si el causalismo fuese verdadero, el «azar» no sería más que un sinónimo de «ignorancia de las causas», de modo que un ser omnisciente podría prescindir de esa palabra.

Pero las leyes básicas de la física cuántica y de la genética de poblaciones son probabilistas y no se deducen de leyes causales. Por el contrario, más de una macroley es una ley de promedios, de modo que puede deducirse de microleyes probabilistas. Un caso patente es la segunda ley de la termodinámica; otro es la ley del decaimiento exponencial de una porción de material radioactivo. Hasta aquí, la raíz errónea del bayesianismo. Veamos ahora las confusiones concomitantes.

La primera de las confusiones en cuestión es la identificación entre proposiciones y sus referentes. Supongamos, por ejemplo, que V designa una variable aleatoria, tal como el número de puntos obtenidos al arrojar un dado. Más aún, llamemos $Pr(V=v)$ a la

probabilidad de que, en una ocasión dada, la variable V adquiera el valor particular v, tal como el as. La proposición «$Pr(V=v) = 1/6$» involucra la proposición subordinada «$V = v$», pero no debe ser confundida con la probabilidad de esta proposición, ya que semejante expresión carece de un sentido claro. El jugador sabe que la proposición «$Pr(V = \text{as}) = 1/6$» afirma la probabilidad del *hecho* de que salga el as cuando se arroja un cubilete que ha sido bien agitado. Lo que le interesa es el resultado de un proceso real caracterizado por el desorden objetivo que resulta de sacudir el cubilete repetida y vigorosamente.

Otra fuente del bayesianismo es la confusión entre azar objetivo e incertidumbre subjetiva. Ésta es una confusión entre una categoría ontológica y una categoría psicológica (y gnoseológica). Por cierto que esta confusión es bastante natural, porque la indeterminación objetiva implica indeterminación subjetiva (aunque no la conversa). Por ejemplo, mientras se agita un cubilete, cada uno de los lados del dado adquiere la misma probabilidad de salir cuando se vuelca el cubilete. Pero al volcarlo, la indeterminación se transforma en determinación, mientras que la indeterminación subjetiva persiste en el sujeto mientras no mire al dado. Los bayesianos no tienen derecho a afirmar que la probabilidad de *ver* el as es 1/6, porque el proceso aleatorio que culminó en este hecho ya terminó: *alea jacta est*. Si lo que salió es el as, al jugador se le permite mirar y, si su visión es normal, *verá* el as cualesquiera que sean sus expectativas.

Más aún, el proceso mental del jugador es muy diferente del proceso físico que se desencadena cuando agita el cubilete. Tan es así, que el jugador que ignora la leyes del azar está condenado a formar expectativas irracionales, como la falacia del jugador que piensa: «La próxima vez tendrá que salir el as, porque no ha salido en las últimas cinco jugadas». En consecuencia, las expectativas pueden no reflejar el azar objetivo. Si fuesen correctas, ni las loterías ni los casinos serían buenos negocios. La única manera de derrotar al azar, cuando se juega a juegos de azar, es engañando. Esto es tan claro que las personas racionales se abstienen de jugar a la ruleta y demás juegos de azar, si sospechan que los aparatos involucrados han sido modificados a fin de burlar las leyes del azar. En resumen, *hay probabilidad si y sólo si hay azar objetivo*.

4. La probabilidad como confiabilidad

Examinemos ahora la opinión de los bayesianos acerca de que las probabilidades son intensidades de creencia. Puesto que ésta es una cuestión empírica, no se puede resolver a priori, a la manera de los subjetivistas. Preguntemos a los psicólogos cognitivos si de hecho la gente piensa con arreglo a dicho cálculo cuando razona acerca de asuntos inciertos. Pues bien, los numerosos experimentos de Daniel Kahneman y sus asociados han mostrado de manera concluyente que nuestros juicios de posibilidad y plausibilidad son muy a menudo incorrectos, y no se ajustan a los axiomas del cálculo de probabilidades (Kahneman, Slovic y Tversky, 1982).

Por lo pronto, cuando se considera un proceso ramificado, como una filogenia o un árbol de decisión, rara vez se dispone de datos suficientes para incluir todas las ramas posibles, condición necesaria para que la suma de las probabilidades de las ramas sea igual a la unidad. Segundo, tendemos a exagerar las probabilidades de ciertos sucesos muy improbables como el de ganar la grande de la lotería. Tercero, como lo hizo notar Venn (1962) hace más de un siglo, el miedo, la codicia, el imaginar castillos en el aire, la superstición y la asociación con experiencias agradables o penosas deforman los juicios sobre la magnitud real de la posibilidad de un suceso. Por ejemplo, se puede «probar» la realidad de cualquier fenómeno paranormal, asignándole a su creencia una elevada probabilidad a priori.

Finalmente, consideremos el siguiente contraejemplo a la hipótesis de que las creencias se ajustan a las leyes probabilistas. Una de éstas es la fórmula «$Pr(A \& B) \leq Pr(A), Pr(B)$». Pongamos A = «La libertad es buena» y B = «La igualdad es buena». Los libertarios juran por A, y los igualitarios por B. En mi opinión, ni la libertad ni la igualdad son por sí mismas bienes sociales ni siquiera viables, porque la libertad es imposible entre desiguales y la igualdad forzada amordaza la libertad. Pero puede argüirse que la combinación de libertad con igualdad es viable y deseable (Bunge, 2009). De modo, pues, que, si se dispusiera de una teoría plausible de creencias, ella incluiría el dual de la desigualdad probabilista, o sea, $C(A \& B) \geq C(A), C(B)$, donde C denota intensidad de creencia.

En conclusión, *Probabilidad ≠ Grado de creencia racional*, de modo que el cálculo de probabilidades no es una teoría de creencias.

5. Apoyo inductivo

La inducción es el salto de lo particular a lo general. Algunos filósofos han asegurado que existe una lógica inductiva paralela a la deductiva. Carnap (1950) y otros han sostenido que la probabilidad sirve para exactificar la noción intuitiva de apoyo inductivo (o empírico). La idea básica es que la probabilidad condicional de la hipótesis *h*, dado el dato favorable *e*, o $Pr(\mathrm{h} \mid \mathrm{e})$, es mayor que la probabilidad $Pr(h)$ estimada antes de producir *e*.

Pero, ¿cómo estimar la probabilidad a priori $Pr(h)$ si no es por decreto? ¿Cómo comparar la probabilidad a priori $Pr(h)$ con la probabilidad a posteriori $Pr(h \mid e)$? Y, ¿qué *significa* «$Pr(h)$»? No puede significar «plausibilidad» o «verosimilitud», porque ésta es relativa a un contexto.

Admitámoslo. Las llamadas probabilidades de hipótesis son opiniones de opiniones, u opiniones al cuadrado. Sin embargo, los bayesianos sostienen que son la llave para entender el progreso de la ciencia, de datos a hipótesis y viceversa. Por ejemplo, la hipótesis *h* sería confirmada por el dato *e* si $Pr(\mathrm{h} \mid \mathrm{e}) > Pr(h)$. Pero, que yo sepa, nadie se ha animado a asignar probabilidades a leyes científicas, como las de las mecánicas clásica, relativista y cuántica.

Confrontemos los usos científico y bayesiano del teorema de Bayes, central tanto a la estadística bayesiana como a la lógica inductiva. Este teorema, que es una parte correcta de la matemática pura o neutra, se enuncia así: $Pr(\mathrm{A} \mid \mathrm{B}) = Pr(\mathrm{B} \mid \mathrm{A})\, Pr(A) \;/\; Pr(B)$, donde $Pr(\mathrm{A} \mid \mathrm{B})$ se lee «la probabilidad condicional de *A* dado *B*». Denotan *A* y *B* dos estados de un sistema concreto, $Pr(B \mid A)$ la probabilidad de que el sistema pase del estado *A* al estado *B*, y $Pr(A \mid B)$ la probabilidad del proceso inverso. Alguien que no es bayesiano dirá que, para introducir estas dos probabilidades condicionales, deberán cumplirse las condiciones siguientes: a) ambos procesos, $A \to B$ y $B \to A$, deben ser realmente posibles, o sea, deben ser compatibles con las leyes objetivas pertinentes, y b) ambos procesos deben ser aleatorios, o sea, descriptibles por un modelo probabilista. Pero los bayesianos no imponen ninguna de esas condiciones. Por consiguiente, podrán sentir la tentación de atribuirle una probabilidad no nula a la transición imposible Muerto → Vivo. Más aún, puesto que la definición de $Pr(\mathrm{A} \mid \mathrm{B})$ involucra a $Pr(A \& B)$, los bayesianos tendrán que admitir que es posible estar vivo y muerto al mismo tiempo. A propósito, esto refuta la opinión de que las probabilidades de transición que figuran en la física cuántica son probabilidades condicionales.

6. Las probabilidades a priori son inescrutables

Acabamos de ver dos condiciones para la aplicación legítima del teorema de Bayes. Hay una tercera. Se deben conocer tres de las cuatro probabilidades que figuran en el teorema. Por lo tanto, cuando se desconocen las probabilidades a priori $Pr(A)$ y $Pr(B)$, como ocurre cuando A = hipótesis h, y B = dato e, escribir $Pr(h \mid e)$ y $Pr(\mathrm{e} \mid \mathrm{h})$ en términos de ellas, equivale a dibujar garabatos. Sin embargo, así es como se usa el teorema de Bayes tanto en estadística bayesiana como en lógica inductiva.

Por ejemplo, al estimar la probabilidad de un suceso, o la plausibilidad de una conjetura, el bayesiano consulta a un panel de expertos. Así, busca «un consenso de opinión informada», al modo en que se procede en la vida diaria para averiguar quién podría hacer esto o dónde se vende aquello, con la sola diferencia de que el bayesiano atribuye números a las intensidades de creencia (por ejemplo, Press, 1989).

En verdad, los llamados bayesianos objetivistas identifican $Pr(h \mid e)$ con la frecuencia correspondiente, por ejemplo, la frecuencia de que una prueba clínica es elemento de prueba de la presencia de cierta enfermedad; pero ellos inventan las demás «probabilidades». Además, al igualar probabilidades con frecuencia los bayesianos violan su dogma de que las probabilidades son grados de creencia.

Las probabilidades a priori, que deben estipularse arbitrariamente, no preocupan a los bayesianos más de lo que los designios inescrutables de Dios turban al teólogo. Por ejemplo, Lindley (1976), uno de los líderes de la escuela bayesiana, sostuvo que esta dificultad ha sido «groseramente exagerada». Y añadió: «A menudo me preguntan si el método [bayesiano] da la respuesta *correcta*; o, más particularmente, cómo sabe usted si adoptó la probabilidad a priori *correcta*. Mi respuesta es que yo no sé qué significa "correcta" en este contexto. La teoría bayesiana se ocupa de la *coherencia*, no de lo que es correcto o incorrecto» (*op. cit.*, pág. 359). De modo, pues, que el bayesiano, junto con el imperialista lógico, a quien sólo le importa la validez de la argumentación, está en el mismo grupo que el loco razonador.

7. El bayesianismo puede ser desastroso

No debe sorprender que el bayesianismo pueda tener consecuencias prácticas desastrosas. Recordemos un caso famoso, que atañe a la estimación de riesgos. En 1986, cuando explotó la nave espacial, el comité investigador halló que los administradores del proyecto habían estimado que la «probabilidad» de fracaso era una milésima parte de la que habían estimado los ingenieros. Pero el comité no se tomó la molestia de averiguar cómo se habían obtenido esos números; no puso en duda la idea de que, ya que no había habido precedentes de fracasos de misiones espaciales, los expertos tenían plena libertad para asignarles valores numéricos a sus intuiciones.

Sólo uno de los miembros del comité, el famoso físico Richard Feynman, se atrevió a afirmar que la estimación exageradamente optimista de los administradores se debía a su preocupación por las relaciones públicas. En todo caso, los dos números en cuestión, el 1/100 de los ingenieros y el 1/100.000 de los administradores, eran «probabilidades subjetivas», representaban los grados de creencia de los individuos, antes que la confiabilidad del artefacto. Sin embargo, hubiera tenido que ser obvio que jugar con probabilidades es inapropiado en el caso de la falla de componentes de una máquina. Se trata de una cadena causal, no de una cadena aleatoria como la de Markov, en que cada eslabón tiene una probabilidad objetiva que sólo depende del eslabón anterior. Por cierto, el propio Feynman encontró el eslabón defectuoso del Challenger.

En general, los desastres, del *crash* de una computadora a la muerte temprana, del huracán al tsunami, de la quiebra a la extinción de bioespecies, de la epidemia a la guerra, del asalto de banco al asesinato, son sucesos no aleatorios y, por lo tanto, no se los debe modelar con ayuda de la probabilidad. Es verdad que a menudo se ha pretendido modelar la extinción de las especies y la degradación de los ecosistemas suponiendo que estos procesos son aleatorios. Pero no lo son. En efecto, las variables ecológicas dominantes no son aleatorias. Basta pensar en el clima, la rareza de especies, el tamaño del cuerpo, la presencia o ausencia de carnívoros, las especies claves o *keystone* (como la estrella de mar), e invasores agresivos (como la hierba elefante). Por lo tanto los modelos probabilistas de esos procesos no son realistas y, al no serlo, son guías traicioneras para formular políticas de protección ambiental. La moraleja es

que la probabilidad sin azar puede ser azarosa para el ambiente. (Véanse más ejemplos de los peligros para la salud que entraña el bayesianismo en Bunge, 2007.)

8. Juicio por números

Las frases «probabilidad de culpa», «probabilidad de reincidencia», «equilibrio de probabilidad», y «probabilidad de veredicto justo» son bastante comunes en la jerga legal moderna. Esto puede deberse en parte a la saludable influencia del escepticismo que acompaña al empirismo británico (en particular, el escocés). Sugiero que las frases en cuestión son legítimas a condición de que la palabra «probabilidad» se tome en su sentido vulgar; pero inducen a error si designan el concepto de que se ocupa el cálculo de probabilidades. Lo mismo sucede con los equivalentes francés y alemán de «probable». Para evitar problemas es preferible usar «posible» en el caso de hechos y «plausible» en el de hipótesis. Examinemos más de cerca esta cuestión, que no es meramente terminológica.

Consideremos el enunciado «probablemente Fulano cometió ese delito». Sostengo que el adverbio no debe tomarse en serio, en el sentido del cálculo de probabilidades, porque los delitos se cometen o no: resultan acciones deliberadas, no de procesos aleatorios. Esto vale incluso si el delincuente deja la decisión a los dados. Por consiguiente, dicho enunciado se debe sustituir por este otro: «es posible que Fulano haya cometido ese delito». Y, desde luego, no se debe intentar cuantificar la posibilidad en cuestión. Lo más que podemos hacer es agregar la información estadística de que los delitos del tipo dado suceden con tal y cual frecuencia entre personas con las mismas características que Fulano.

Lo mismo vale para los enunciados de la forma «dado ese elemento de prueba, es probable que el acusado haya cometido el delito». Basta decir que el dato en cuestión apoya la sospecha de que Fulano es culpable. Y no se intente cuantificar el elemento de prueba, porque la balanza de la justicia no es precisa. Escribir fórmulas tales como «$Pr(h \mid e) = 0{,}75$» es, en el mejor de los casos, perder el tiempo.

Lo que puede hacerse, a veces, es medir la frecuencia relativa de actos de cierto tipo. Por ejemplo, es sabido que la frecuencia de la criminalidad depende de la edad; aumenta desde la infancia,

alcanza su máximo hacia los 17 años y luego baja hasta llegar a un *plateau*. Las causas de la delincuencia juvenil son múltiples: la pobreza, la mayor libertad y los deseos más intensos de la adolescencia, junto con la maduración, comparativamente lenta, de la corteza prefrontal (véanse, por ejemplo, Hawkins, 1996; Lahey, Moffit y Caspi, 2003; Maguire, Morgan y Reiner, 1994; Robinson, 2004 y Wikström y Sampson, 2006).

Cuidado. Tales datos no sirven para estimar la probabilidad a priori de que un adolescente cometa un delito porque, repitamos, los delitos no se cometen al azar. Análogamente, el hecho de que casi la mitad de la población mundial es asiática no autoriza a afirmar que la probabilidad de que una pareja de estirpe islandesa engendre un bebé asiático igual a 1/2. Las estadísticas suministran regularidades colectivas, no disposiciones individuales.

Conclusiones

Para resumir, la estadística bayesiana y la lógica inductiva son triplemente falsas porque: a) asignan probabilidades a proposiciones; b) identifican probabilidades con intensidades de creencia, y c) invocan probabilidades en ausencia de azar.

Una actitud egocéntrica y autocomplaciente no ayuda a explorar el mundo real. Tampoco ayuda invocar números arbitrarios, que no es sino una manera de disfrazar la ignorancia. La experiencia subjetiva es un tema de investigación científica (psicológica), no un sustituto de ésta. Y el subjetivismo, sea de Berkeley, Kant, Fichte y Husserl o de los bayesianos, es propio de la anticiencia y de la seudociencia.

La docta ignorancia no vale más que la ciencia ignara. En particular, el diagnóstico médico con ayuda de números inventados no es más seguro que sin ellos; y el juicio por números no es más justo que el juicio de Dios por agua en la Edad Media o por el resultado del combate entre las dos partes (duelo). No jugarás con la vida, la justicia ni la verdad.

Bibliografía

Bunge, Mario. 1951. «What is chance?», *Science & Society*, *15*, págs. 209-231.

———. 1955. «Strife about complementarity», *British Journal for the Philosophy of Science*, *6*, págs. 1-12 y 141-154.

———. 1976. «Possibility and probability», en W. L. Harper y C. A. Hooker (comps.), *Foundations of Probability Theory, Statistical Inference, and Statistical Theories of Science*, vol. 3, Boston, D. Reidel, págs. 17-34.

———. 1979 [1950]. *Causality: The Place of the Causal Principle in Modern Science*, Nueva York, Dover.

———. 1981. «Four concepts of probability», *Applied Mathematical Modelling*, *5*, págs. 306-312.

———. 1988. «Two faces and three masks of probability», en E. Agazzi (comp.), *Probability in the Sciences*, Dordrecht, Reidel, págs. 27-50.

———. 1997 [1959]. *La causalidad*, Buenos Aires, Sudamericana.

———. 2007. *A la caza de la realidad*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

———. 2008. «Bayesianism: Science or pseudoscience?», *International Review of Victimology*, *15*, págs.169-182.

——. 2009. *Political Philosophy*, New Brunswick (Nueva Jersey), Transaction.

——. 2011. *Matter and Mind*, Boston Studies in the Philosophy of Science, vol. 287, Dordrecht/Heidelberg/Londres/Nueva York, Springer.

Carnap, Rudolf. 1950. *Logical Foundations of Probability*, Chicago, University of Chicago Press.

De Finetti, Bruno. 1962. «Does it make sense to speak of "good probability appraisers"?», en I. J. Good (comp.), *The Scientist Speculates: An Anthology of Partly-Baked Ideas*, Londres, Heinemann.

———.1972. *Probability, Induction, and Statistics*, Nueva York, John Wiley.

Feller, William. 1968. *An Introduction to Probability Theory and its Applications*, vol. 1, Nueva York, John Wiley, 3ªed.

Frechet, Maurice. 1955 [1946]. «Les definitions courantes de la probabilité», en *Les mathématiques et le concret*, París, Presses Univesitaires de France, págs. 157-204.

Hawkins, J. David (comp.). 1996. *Delinquency and Crime: Current Theories*, Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press.

Humphreys, Paul. 1985. «Why propensities cannot be probabilities», *Philosophical Review*, *94*, págs. 557-570.

Jeffreys, Harold. 1975. *Scientific Inference*, Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press, 3ª ed.

Kahneman, Daniel, Paul Slovic y Amos Tversky (comps.). 1982. *Judgment under Uncertainty: Heuristic and Biases*, Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press.

Keynes, John Maynard. 1957 [1921]. *A Treatise on Probability*, Londres, Macmillan.

Lahey, Benjamin B., Terrie E. Moffitt y Avshalom Caspi (comps.). 2003. *Causes of Conduct Disorder and Juvenile Delinquency*, Nueva York, The Guilford Press, págs. 118-148.

Lindley, Dennis V. 1976. «Bayesian statistics», en W. L. Harper y C. A. Hooker (comps.), *Foundations of Probability Theory, Statistical Inference, and Statistical Theories of Science*, vol. 2, Dordrecht/Boston, D. Reidel, págs. 353-362.

Maguire, Mike, Rod Morgan y Robert Reiner (comps.). 1994. *The Oxford Handbook of Criminology*, Oxford, Clarendon Press.

Press, S. James. 1989. *Bayesian Statistics: Principles, Models, and Applications*, Nueva York, John Wiley & Sons.

Robinson, Matthew B. 2004. *Why Crime? An Integrated System Theory of Antisocial Behavior*, Upper Saddle River (Nueva Jersey), Pearson y Prentice Hall.

Savage, L. James. 1954. *The Foundations of Statistics*, Nueva York, John Wiley.

Venn, John. 1962 [1866]. *The Logic of Chance*, Londres, Chelsea Publications Co.

Wikström, Per-Olov y Robert J. Sampson (comps.). 2006. *Crime and Its Explanation: Contexts, Mechanisms and Development*, Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press.

12

¿Es posible inducir leyes de alto nivel?

Introducción

Inducir es saltar de lo particular a lo general, por ejemplo, de una muestra a la población. Y el inductivismo es la doctrina filosófica según la cual todas las hipótesis científicas se obtienen por inducción de datos empíricos. Según la tradición empirista, las ciencias de hechos, a diferencia de la matemática, serían inductivas.

William Whewell, Charles Sanders Peirce, Henri Poincaré y, sobre todo, Karl Popper, criticaron el inductivismo por no ajustarse a la práctica científica. Tenían razón, puesto que las ciencias avanzadas se caracterizan por contener hipótesis de alto nivel, como las leyes de Newton, que abarcan mucho más que los datos empíricos pertinentes. Más aún, los Principia *de Newton, el pináculo de la revolución científica iniciada por Galileo y sus contemporáneos, fue un monumento al método hipotético-deductivo.*

Irónicamente, en la Inglaterra de Newton, la autoridad de Francis Bacon era tan grande y el rechazo del apriorismo cartesiano tan vehemente, que el propio Newton declaró que había procedido inductivamente. Y a comienzos del siglo XIX Whewell llamó «inductivas» a las ciencias factuales, pese a ser uno de los primeros en señalar la importancia de las hipótesis no inductivas en ciencia.

Los positivistas clásicos, de Comte y Mill a Mach y Ostwald, cultivaron el inductivismo. Y en seguida después de la Primera Guerra Mundial los positivistas lógicos y otros estudiosos empezaron a hablar de una lógica inductiva, paralela a la deductiva, y concebida como una aplicación del cálculo de probabilidades. Hoy se la sigue cultivando, aunque con menor entusiasmo. ¿Qué validez tiene esta teoría y para qué sirve? Veamos.

1. Objeción semántica al inductivismo

John Dalton pasó la vida anotando datos meteorológicos, esperando hallar por inducción las leyes del tiempo. No las encontró, pero lo honramos por haber fundado la química atómica. Ésta era entonces una especulación audaz repudiada con tanta vehemencia por el positivista Comte como por el idealista Hegel.

Los críticos del inductivismo, de Poincaré a Popper, han señalado la pobreza de la inducción, pero no han explicado por qué no puede volar. El motivo por el cual es imposible ascender de datos empíricos a leyes de alto nivel es que éstas contienen *conceptos ausentes de los datos que las avalan*. Por ejemplo, «lo hizo el mayordomo» no contiene el concepto de huella digital. Y «todos los hombres son mortales» nada sugiere sobre los mecanismos moleculares y celulares del envejecimiento.

Un viejo ejemplo científico del abismo entre dato e hipótesis es éste: los datos de la astronomía planetaria son distancias, ángulos y tiempos, pero las leyes del movimiento también contienen los conceptos clave de masa y fuerza, que no figuran en los datos que procuran los telescopios. En otras palabras, mientras la mecánica celeste es una teoría dinámica, los datos astronómicos pertinentes son cinemáticos.

Algo similar sucede en electrodinámica, física atómica, genética, biología evolutiva, sociología y arqueología. Por ejemplo, niveles energéticos de un átomo liviano son calculables pero no observables; lo que se puede observar es la luz que emite un átomo cuando baja de un nivel energético a otro o la que absorbe cuando gana energía. Tampoco se observan los homínidos, sino algunos de sus huesos fosilizados y huellas o artefactos.

Sin embargo, cada tanto reaparece la opinión de que las leyes científicas pueden obtenerse a partir de datos empíricos e, incluso, que esta tarea puede automatizarse. Por ejemplo, un número de hace poco tiempo de *Science* contiene un artículo de los sociólogos James Evans y Andrey Rzhetsky (2010), titulado «Machine science», en el que predicen que dentro de la próxima década se construirán algoritmos para generar hipótesis a partir de datos experimentales. Desgraciadamente, no revelan con qué algoritmo generaron esta hipótesis.

No hace falta recurrir a grandes teorías científicas para refutar el inductivismo, ya que problemas del mismo tipo se presentan en

la vida diaria. Por ejemplo, para entender lo que está haciendo un individuo conjeturamos sus motivos. Todas las veces que queremos saltar de efecto a causa forjamos hipótesis que contienen predicados que no figuran en los datos de que disponemos o que procuramos.

Más aún, al hacer esas «inferencias» usamos o inventamos no sólo hipótesis sustantivas, sino también indicadores, que son hipótesis metodológicas que enlazan inobservables con observables. Por ejemplo, sospechamos que el ladrón fue ese muchacho desaliñado y con facha de drogadicto porque sabemos que los drogadictos siempre están necesitados de dinero. Más sobre indicadores se podrán ver en el capítulo siguiente.

En general, sabemos que las «inferencias», o correlaciones entre apariencias y realidades ocultas, son tan falibles como nuestras hipótesis sustantivas. Y la mayoría de la gente no tiene la ilusión de que algún día se podrán pulir y reglamentar sus «inferencias» no deductivas al punto de conferirles rigor lógico. Los entusiastas de la lógica inductiva son más optimistas. Examinemos esta teoría.

2. Inducción bayesiana

Los matemáticos sir Harold Jeffreys (1939) e I. J. Good (1983), los estadígrafos Bruno De Finetti (1972) y Dennis Lindley (1976), y los filósofos Rudolf Carnap (1950) y Georg Henrik von Wright (1951), como asimismo sus numerosos prosélitos norteamericanos, intentaron introducir rigor en el programa inductivista haciendo uso del cálculo de probabilidades. Casi todos ellos trabajaron en lo que suele llamarse *inducción bayesiana*, que interpreta la probabilidad de una proposición como la medida de la credibilidad de la misma. (Véase el Capítulo 11.)

Más precisamente, esta escuela maneja las probabilidades antecedentes o a priori $P(h)$ de una hipótesis h y $P(e)$ de un dato empírico e pertinente a h, así como la probabilidad a posteriori o condicional de h dada e. Por definición, esta última probabilidad es $P(h \mid e) = P(h\&e)/P(e)$. Lamentablemente, no se nos dice cómo evaluar estas probabilidades, salvo por intuición.

Una idea original y básica de esta escuela es la de confirmación o apoyo inductivo. Se conviene en que el elemento de prueba *e confirma* la hipótesis h si la probabilidad condicional de la hipótesis h, dado el dato pertinente e, o $P(h \mid e)$, es mayor que la probabilidad

antecedente $P(h)$ estimada antes de producirse e. Además, se usa el teorema de Bayes para relacionar $P(h \mid e)$ con la probabilidad dual o «inversa» $P(e \mid h)$ de e dada h: $P(h \mid e) = P(e \mid h).P(h)/P(e)$.

Otra idea básica y atractiva reside en que, a medida que avanza la investigación, va proporcionando nuevos datos, los cuales permiten poner al día la probabilidad de la hipótesis en cuestión. Si los valores sucesivos de $P(h \mid e)$ convergen en un número cercano a 1, tendremos la tranquilidad de saber que nuestros trabajos están bien encaminados.

En suma, los inductivistas bayesianos emplean la poderosa maquinaria del cálculo de probabilidades para deducir una cantidad impresionante de teoremas formalmente rigurosos. La cuestión es saber si las probabilidades de proposiciones tienen sentido y, por lo tanto, si la lógica inductiva es algo más que un ejercicio académico.

Enfrentemos esta cuestión.

3. Crítica radical a la inducción bayesiana

Los críticos del inductivismo han mostrado algunas fallas de la lógica inductiva. En particular, Popper (1959) mostró que la probabilidad de una hipótesis universal es nula. Sin embargo, ninguno de estos críticos ha sido radical; todos ellos han admitido que se pueden asignar probabilidades a proposiciones, aunque nadie sabe qué significa la probabilidad de una proposición. En particular, la idea central de la teoría de Popper (1963, pág. 218) de la verosimilitud de una proposición, es que ella es tanto mayor cuanto más improbable.

Ninguno de esos críticos ha hecho notar que:

1/ no tiene sentido atribuir probabilidades a proposiciones, salvo en el contexto del conocimiento vulgar, en el que, como lo subrayó Bruno De Finetti (1972), la palabra «probabilidad» se usa a menudo como sinónimo de «credibilidad»;

2/ la lógica inductiva no suministra criterios o reglas para evaluar las probabilidades en cuestión; éstas se dejan al arbitrio del filósofo;

3/ la lógica inductiva presupone que todas las hipótesis son directamente confrontables con datos empíricos; esto es válido para las generalizaciones empíricas, como «todos los perros pueden ladrar», pero no para las hipótesis de alto nivel, las cuales se deben

combinar con indicadores, es decir, puentes entre lo hipotético y lo empírico;

4/ los científicos nunca evalúan sus proyectos ni sus resultados asignándoles probabilidades a sus hipótesis y juzgando si éstas convergen a la unidad;

5/ los científicos no buscan meras creencias, sino nuevas verdades, de modo que los filósofos del conocimiento deberían trabajar los conceptos de plausibilidad y de verdad, dejando los de creencia y credibilidad a cargo de psicólogos cognitivos y sociales.

Conclusiones

En resumen, la lógica inductiva no sirve para entender, ni menos estimular, ningún aspecto de la investigación científica. Por este motivo jamás se la usa para evaluar proyectos de investigación ni artículos sometidos a publicación, en particular artículos sobre lógica inductiva. Moraleja: de nada valen el rigor formal y la originalidad si no van acompañadas de significado claro y de pertinencia.

Bibliografía

Bunge, Mario. 2000 [1967]. *La investigación científica*, México D.F., Siglo XXI, ed. revisada.

———. 2007. *A la caza de la realidad*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

Carnap, Rudolf.1950. *Logical Foundations of Probability*, Londres, Routledge & Kegan Paul.

De Finetti, Bruno. 1972. *Probability, Induction, and Statistics*, Nueva York, John Wiley.

Evans, James y Andrey Rzhetsky. 2010. «Machine science», *Science*, *329*, págs. 399-400.

Good, I. J. 1983. *The Foundation of Probability and its Applications*, Mineápolis (Minesota), University of Minnesota Press.

Jeffreys, Harold. 1975 [1939]. *Scientific Inference*, Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press, 3ª ed.

Lindley, Dennis V. 1976. «Bayesian statistics», en W. L. Harper y C. A. Hooker (comps.), *Foundations of Probability Theory*, *Statistical Inference, and Statistical Theories of Science*, vol. 2, Dordrecht/Boston, D. Reidel, págs. 353-362.

Popper, Karl R. 1959 [1934]. *The Logic of Scientific Discovery*, Londres, Hutchinson.
———.1963. *Conjectures and Refutations*, Nueva York/Londres, Basic Books.
Von Wright, Georg Henrik. 1951. *A Treatise on Induction and Probability*, Londres, Routledge and Kegan Paul.

13

El puente entre teorías y datos

Introducción

Todos los filósofos admiten la diferencia entre los conceptos empíricos, tales como los de color y refracción, y los teóricos, tales como los de longitud de onda e índice de refracción. Pero no todos concuerdan en lo que cabe hacer con la brecha en cuestión.

En particular, los empiristas aspiran a eliminar los conceptos teóricos o, al menos, a reducirlos a conceptos empíricos. En cambio, los realistas admiten la irreductibilidad mutua de unos a otro, y procuran relacionarlos entre sí, al modo en que se intenta diagnosticar el estado del sistema cardiovascular de un paciente midiendo su tensión arterial, y se procura «leer la mente» del prójimo observando su conducta.

En este capítulo argüiremos que los científicos adoptan la estrategia realista construyendo indicadores, o puentes, entre lo imperceptible y lo observable. Pero antes veamos brevemente qué fue de las tentativas empiristas de reducir lo teórico a lo empírico. En particular, recordaremos las dos estrategias empiristas más notables para tratar con lo transempírico: la radical o el rechazo de todo lo que supere la experiencia y la moderada o la tentativa de reducir lo teórico a lo empírico.

1. Tentativas de reemplazar lo teórico por lo empírico

El empirismo radical, o fenomenismo, al afirmar que no hay sino fenómenos (fenomenismo metafísico), sostiene que sólo éstos son fiables y pueden conocerse (fenomenismo gnoseológico). Kant y

Mach fueron fenomenistas metafísicos, en tanto que Hume y Comte fueron fenomenistas gnoseológicos. Ellos han sido los fenomenistas más influyentes, junto con Tolomeo en la antigüedad y Bridgman en tiempos recientes. En particular, Comte y Mach rechazaron la teoría atómica, con lo cual retardaron el desarrollo de la física.

El programa de reducir lo teórico a lo empírico fue propuesto, en especial, por el eminente físico experimental Percy Bridgman, los influyentes filósofos neopositivistas Rudolf Carnap y Hans Reichenbach y el lógico William Craig. Bridgman (1927) ensalzó sus «definiciones operacionales», mediante las cuales se pretende igualar la definición de los conceptos científicos con operaciones de laboratorio, en particular, mediciones. Por ejemplo, el tiempo sería lo que miden, o incluso hacen, los relojes. El operacionismo es falso por varias razones. Primero, mientras la definición es una operación conceptual, la medición es empírica. Segundo, hay conceptos importantes, como los de sistema, frontera y referencial, que no son cuantitativos. Tercero, en principio, todas las magnitudes se pueden medir de maneras diferentes. Y cuarto, todas las mediciones de precisión se diseñan con ayuda de teorías. En todo caso, Bridgman terminó admitiendo las «operaciones con lápiz y papel», o sea, conceptuales, al lado de las empíricas.

Carnap (1936-37) propuso sus «enunciados reductivos» para introducir términos disposicionales. Por ejemplo, se dirá que la sustancia A es soluble en el líquido B si, y sólo si, al verter una muestra de A en una muestra de B, se observa que A se disuelve en B. Obviamente, se trata de una confusión entre definición y prueba o criterio. En las ciencias, las propiedades de las cosas se atribuyen a éstas con independencia de las operaciones empíricas destinadas a detectarlas o medirlas. Esto rige, incluso en física cuántica, para las propiedades que los objetos microfísicos adquieren cuando son sometidos a modificaciones por los aparatos de medición.

Por último, Craig (1956) ideó un procedimiento para reemplazar las «expresiones auxiliares» (términos teóricos) de una teoría por expresiones empíricas. Su procedimiento supone que los términos teóricos van desapareciendo a medida que se van deduciendo consecuencias de los axiomas, lo que no vale en general. Craig no dio ningún ejemplo ni advirtió que su procedimiento equivale a demoler teorías.

En conclusión, el programa de reemplazar lo teórico por lo empírico fracasó. Era lógicamente imposible e iba contra la corriente

histórica; todas las generalizaciones empíricas válidas se han convertido eventualmente en consecuencias lógicas de hipótesis muy alejadas de la experiencia. En principio, todos los conceptos científicos son materia de teorías.

Los fenómenos propiamente dichos, o apariencias, no se dan en el mundo exterior sino en la interface entre éste y el sujeto de conocimiento. Esto lo sabían Galileo, Descartes y Locke. Dicho de otra manera, las cosas en sí sólo tienen propiedades primarias; sólo para nosotros las cosas tienen propiedades secundarias. Por lo tanto, los predicados fenoménicos correspondientes, como «blanco» y «simpático», son propios de la psicología y de las ciencias sociales, no de las ciencias naturales. Lo recién escrito puede resumirse en el argumento siguiente, dual del teorema de Craig mencionado arriba:

> Dos proposiciones son comparables entre sí sólo si comparten predicados. [1]
>
> Las teorías acerca de objetos naturales no contienen en sí predicados fenoménicos. [2]
>
> Los protocolos empíricos contienen sólo predicados fenoménicos (ligados al sujeto). [3]
>
> La conjunción de [1], [2] y [3] implica que las teorías no son directamente contrastables con los datos pertinentes. [4]

Puesto que los datos empíricos pertinentes a una teoría no pertenecen a ella, es preciso buscar la conexión fuera de las teorías. Pero ninguno de los autores mencionados, ni tampoco sus críticos (excepto Bunge, 1967a), advirtió que la contrastación empírica requiere enriquecer las teorías con hipótesis de indicadores. Éstas son puentes entre lo teórico y lo empírico. Estos puentes se observan claramente cada vez que se diseña un experimento con ayuda de instrumentos de medición precisa.

2. Los filósofos redescubren el experimento

Casi todos los filósofos de la ciencia han centrado su atención en teorías, descuidando los experimentos. El libro *Representing and Intervening*, de Ian Hacking (1983), tuvo un éxito inmediato porque les contó a los filósofos algo que los científicos habían sabido desde la revolución científica y que Claude Bernard (1865) analizó

en su texto clásico. Esto es, que la experimentación supera a la observación y que no es menos importante que la teorización o representación conceptual de los hechos.

En 1920, el físico Norman Campbell (1957) publicó un libro muy citado, dedicado a la medición, a la que consideraba como lo peculiar de la física. Sin embargo, Campbell no examinó el concepto de indicador, pese a ser central en la medición. Por ejemplo, el fiel de una balanza a resorte muestra posiciones o ángulos, no pesos. Estos últimos están empotrados en la escala de la balanza en virtud de la ley de Hooke, de la proporcionalidad entre la carga y la elongación del resorte. O sea, la aguja *indica* el peso gracias a una *hipótesis indicadora* (la ley de Hooke). Y, como todas las hipótesis, los indicadores son falibles. Por ejemplo, la de Hooke vale sólo en una primera aproximación y falla totalmente si el resorte se rompe. Por consiguiente, la tesis operacionista, de que las magnitudes se definen por la manera de medirlas, es falsa.

Cuatro décadas después, lo que Patrick Suppes y sus colaboradores llamaron «teoría de la medición» (véase Suppes y Zinnes, 1959) atrajo la atención de algunos psicólogos y filósofos. Pero pronto se advirtió que dicha teoría adolecía de fallas irremediables (Bunge, 1973). En efecto, involucraba la confusión entre el concepto matemático de medida (tal como la de un área) y el metodológico de medición, operación ésta de laboratorio o de campo. Aún mucho peor, la teoría trataba solamente de magnitudes extensivas (o aditivas), como la longitud y la masa, pese a que son minoritarias en comparación con las intensivas, como los porcentajes y las densidades. Además, esa teoría no involucraba el concepto clave de indicador o puente entre propiedades inobservables y observables, como la relación entre gravitación y período de un péndulo o la infección.

Ni siquiera el último libro de Bas van Fraassen (2008), que pone de relieve la medición, menciona indicadores; presupone que todas las mediciones son directas, como las de longitud mediante una cinta métrica. Esta omisión es congruente con el fenomenismo que van Fraassen viene propugnando desde hace décadas. En verdad, si, como afirmó Kant (1787, pág. 724B), el universo es la totalidad de los fenómenos (apariencias), no cabe buscar inobservables más allá de éstos. Podría argüirse que Ernst Mach fue al mismo tiempo fenomenista y un gran físico experimental y que, como tal, empleó indicadores aun cuando no los mencionó. Pero esto sólo prueba que su filosofía no era congruente con su ciencia.

Peor, van Fraassen adopta el principio operacionista (Bridgman, 1927) según el cual la concepción de una magnitud involucra referencia a su medición, como si fuera posible diseñar un instrumento de medición sin tener alguna idea sobre lo que se espera que mida y como si no hubiera sino una manera de medir una magnitud cualquiera. Sin embargo, como se verá a continuación, no hay mediciones científicas sin indicadores, porque sólo éstos permiten leer instrumentos de medición.

En cambio, casi todos los filósofos ignoraron los primeros trabajos analíticos sobre observación, medición y experimentación (Bunge, 1967a). Quizás este desconocimiento se deba a que implicaban el concepto de indicador –que aún no figura en el vocabulario de los filósofos– así como la complejidad de la lógica de la confrontación empírica. Y, sin embargo, como se explicará a continuación, no hay medición de precisión sin indicadores, porque sólo éstos permiten diseñar y leer instrumentos de medición.

Por ejemplo, los datos pertinentes a la electrodinámica no contienen los conceptos básicos de potencial ni de densidad de corriente, los cuales denotan propiedades reales pero inmedibles. Análogamente, los operadores de la energía y las correspondientes funciones de estado, básicas en la teoría cuántica, son inaccesibles a la medición. En general, cuanto más básico es un concepto, tanto más alejado está de la base de datos pertinentes.

3. Lo que muestran los instrumentos de medición

Los instrumentos de medición exhiben, ya sean diales, ya sea en ventanillas digitales, los «tropos» o valores particulares de las propiedades de interés, como 3 cm ó 5 g. La balanza, la regla graduada y la clepsidra fueron los primeros instrumentos de ese tipo. En efecto, los usaron artesanos y comerciantes milenios antes de entrar en el laboratorio. Por supuesto que los instrumentos de medición modernos son muchísimo más complejos que sus precursores antiguos. Pero la mayoría de los instrumentos de medición, antiguos o modernos, no muestran directamente el valor de una propiedad. Lo que muestran es el valor de un *indicador*, es decir, una contrapartida observable del ítem imperceptible en cuestión. Véase el cuadro que sigue:

Ítem factual	*Indicador*
Volumen de un líquido	Altura del menisco de una pipeta
Presión atmosférica	Altura de una columna barométrica
Velocidad del viento	Ángulo de la aguja del anemómetro
Intensidad de corriente eléctrica	Ángulo de la aguja de una brújula
Paso de una partícula cargada	Clic de un contador de Geiger
Estructura cristalina	Figura de difracción
Alejamiento de galaxias	Corrimiento al rojo del espectro
Acidez	pH
Salud	Signos vitales
Estrés	Nivel de cortisol
Actividad económica	PIB
Desigualdad de ingresos	Índice de Gini
Calidad de vida	Índice de desarrollo humano
Probabilidad	Frecuencia relativa

Por ejemplo, lo que se lee en un termómetro de mercurio es el nivel de la columna de mercurio. Y se supone que la temperatura es una función de la altura de la columna de mercurio. Más precisamente, se usa la fórmula de la dilatación de una barra metálica: $h = h_0 (1 + \alpha t + \beta t^2)$.

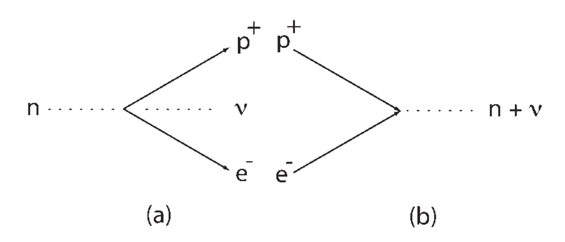
Otro ejemplo. Lo que se ve en una placa fotográfica expuesta a un haz de rayos X que ha atravesado un cristal son bandas paralelas o anillos concéntricos. Se interpretan las figuras como debidas a la difracción de los rayos X. La estructura del cristal se infiere (problema inverso) resolviendo un puñado de problemas directos de esta índole. Se conjetura un puñado de configuraciones plausibles, se calculan las figuras de difracción resultantes mediante el análisis armónico y se las compara con las que se ven en la película. Es así como los fundadores de la biología molecular pusieron a prueba sus conjeturas sobre la estructura del ADN. (Más sobre problemas inversos, otro tema descuidado por los filósofos, en Bunge, 2006.)

4. Visualizar lo invisible

En física experimental de partículas sucede otro tanto aunque, desde luego, con muchísimo mayor gasto cerebral y pecuniario. Por ejemplo, las trayectorias de los protones son invisibles. Lo que se ve son las huellas dejadas por protones u otras partículas cargadas en cámaras de niebla o en placas fotográficas. Y para «leer» estas huellas se usa la teoría de la ionización, la que enseña que los puntos

de la trayectoria visible (gotitas o granos en la emulsión expuesta) son tanto más densos cuanto menor es la energía (lo que permite encontrar el sentido del movimiento).

Los físicos de partículas también hacen uso frecuente de la ley de conservación del momento (masa por velocidad), la cual tiene validez tanto en física cuántica como en mecánica clásica. Esta ley es particularmente útil para interpretar trayectorias que parecen originarse en la nada o terminar en la nada, como ocurre en estos diagramas:



La figura (a) simboliza la desintegración de un neutrón (línea punteada) en un electrón, un positrón y un neutrino. La figura (b) representa la reacción casi inversa, la síntesis de un neutrón y un neutrino a partir de un protón y un electrón. Las líneas punteadas representan partículas que, por carecer de carga eléctrica, no dejan huellas. Para «inferir» (conjeturar) estas reacciones, los físicos usan el conocimiento disponible acerca del haz incidente, además de la ley de conservación del momento: la suma vectorial de los momentos de las partículas «visibles» debe ser igual al momento de la(s) cosa(s) invisible(s). En ambos casos dicha ley sugiere que la componente faltante, aunque invisible, está ahí. Es decir, la presencia de la partícula neutra es delatada por el hecho de que no deja huella. Esto recuerda la historia de Conan Doyle, del sabueso de los Baskerville; su silencio en la noche del crimen le sugirió a Holmes que el perro conocía al criminal. Una vez más, y contrariamente al dogma positivista, los datos no dan cuenta de todo cuanto existe, mientras que la buena teoría sí los incluye.

Una diferencia crucial entre los indicadores usados en física, química y biología, por un lado, y los que se usan en la vida diaria y en las ciencias sociales, por el otro, es ésta: mientras los primeros se fundan sobre teorías confiables, los segundos son o empíricos o basados sobre teorías dudosas, del mismo modo como se creía antes que el PIB era el único indicador del desarrollo nacional.

5. Indicadores basados en teorías

De manera típica, un *indicador justificado teóricamente* es una propiedad observable v que está relacionada funcionalmente con una variable inobservable u, mediante una fórmula precisa de la forma $u = f(v)$ perteneciente a una teoría bien confirmada. La inversa de f es un código que mapea estados del mensurando en estados del mensurante. Ésta no es una fórmula empírica, sino un componente de la teoría del instrumento en cuestión. Por ejemplo, la electrodinámica clásica muestra que la intensidad i de la corriente que pasa por el galvanómetro es proporcional a la tangente del ángulo θ de desviación de la aguja de él. Esto sugiere que tras la lectura de agujas en diales hay teorías, como lo subrayó Pierre Duhem (1914) hace un siglo.

Paradójicamente, algunas mediciones no requieren instrumentos de medición. Dos casos famosos de esta clase son las mediciones de Rutherford y Millikan de la carga eléctrica de partículas. El primero consistió esencialmente en medir el radio de curvatura de la trayectoria de la partícula sometida a un campo magnético perpendicular al plano de la trayectoria.

En este caso, la formula teórica que justifica el empleo de tal distancia como indicador es la fórmula de Lorentz para la fuerza magnética que actúa sobre la partícula. La parte eléctrica de la misma fórmula se usa en el experimento de Millikan. En este caso, la fuerza eléctrica hacia arriba, debida al condensador, es equilibrada por la fuerza gravitatoria (peso). Cuando el observador ve a través de un microscopio que la gotita de aceite ha dejado de moverse, sabe que puede usar la fórmula en cuestión para calcular la carga total de la gotita. No maravilla el que Millikan fuera galardonado con el premio Nobel por diseñar este experimento tan importante como sencillo y hermoso. Sin embargo, fue su asistente quien tuvo la idea de usar un pulverizador de peluquería para producir un chorro de gotitas de aceite cargadas.

Presumiblemente, los artesanos y comerciantes sumerios que inventaron, o usaron, los primeros instrumentos de medición no se devanaron los sesos pensando en indicadores; deben de haber procedido intuitivamente. En cambio, los científicos e ingenieros del siglo XIX, que diseñaron los primeros instrumentos de precisión, deben haber invertido mucho ingenio en mapear inobservables en observables de laboratorio. Algo de ese ingenio se destinó a escribir

los manuales de laboratorio que usamos los estudiantes de física de mi generación, como el texto árido y difícil de Kohlrausch (1873) sobre mediciones físicas.

El hecho de que el diseño de buenos experimentos esté orientado por teorías explica el fracaso de los pedagogos constructivistas, quienes sostienen que los niños encuentran las leyes de la naturaleza por sí mismos cuando se los lleva a un laboratorio. En verdad, no hay constancia de que los constructivistas hayan despertado u orientado vocaciones científicas. Además, las teorías no se descubren sino que se inventan; y todas las teorías científicas contienen conceptos, como los de átomo, metabolismo, cohesión social y elasticidad de precios, que denotan ítems inobservables.

Los mismos hechos explican la impotencia del aficionado en el laboratorio, donde lo único que puede hacer es estorbar a los investigadores y romper aparatos. Éste es el motivo por el cual sociólogos y antropólogos que, como Latour y Woolgar (1979) pasaron un tiempo en un laboratorio, nunca entendieron lo que hacían los investigadores a los que decían observar. No debería extrañar que su representación de la investigación científica como «construcción social de la realidad», combinada con lucha por el poder, sea ridícula. Imaginemos a Galileo y sus colegas construyendo las manchas solares e intentando un golpe de Estado en Roma.

Durante la segunda mitad del siglo pasado, algunos sociólogos advirtieron que la construcción y puesta a prueba de hipótesis cuantitativas requiere indicadores. Comenzó así lo que se conoció como movimiento de los indicadores sociales, el cual en 1974 adquirió una revista especializada propia, *Social Indicators Research*. El mismo año, UNESCO convocó a una reunión sobre indicadores del desarrollo, donde se presentó el primer indicador multidimensional de desarrollo humano (Bunge, 1974). Este indicador fue un precursor del indicador tridimensional (económico, biológico y cultural) que las Naciones Unidas adoptaron en 1989, superando la resistencia de los economistas, quienes sostenían que bastaba el PIB.

6. El puesto de los indicadores en las pruebas empíricas

Ahora estamos preparados para examinar el papel de los indicadores en la contrastación empírica de las teorías científicas. Lo que

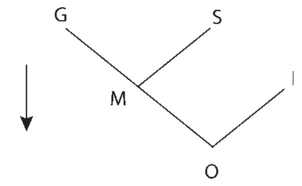
se puede poner a prueba empírica no son teorías generales, como la mecánica clásica o la cuántica, sino modelos teóricos o aplicaciones de esas teorías a casos especiales, como una teoría sobre un planeta particular o sobre un átomo de helio. La razón es obvia: en la realidad no hay cosas generales.

Un modelo teórico se construye desde el principio («modelo libre») o se obtiene enriqueciendo una teoría general *G* con un conjunto *S* de hipótesis subsidiarias que representan algunas de las propiedades más destacadas de la cosa en cuestión. O sea, $G \cup S \vdash M$.

Empero, contrariamente a la doctrina estándar sobre la confrontación empírica, ni siquiera semejante especialización hace bajar una teoría al nivel empírico. Para que esto ocurra debemos combinar el modelo teórico *M* con un conjunto *I* de indicadores pertinentes. Por ejemplo, si el modelo teórico para poner a prueba involucra la intensidad *i* de una corriente eléctrica, reemplacemos *i* por $k.\tan\theta$, donde *k* es una constante que caracteriza al instrumento y θ el ángulo que se lee en el dial.

Análogamente, el espectrógrafo de masas permite al físico atómico visualizar las diferencias entre las masas de los isótopos. La cromatografía revolucionó la química orgánica al permitir a los químicos cotejar masas moleculares comparando las huellas que dejan en papel secante las soluciones de diferentes compuestos que viajan bajo la acción de un campo eléctrico. Y la resonancia magnética funcional (fMRI) ha ayudado enormemente a la maduración de la neurociencia cognitiva al exhibir en una pantalla la actividad metabólica de una región del cerebro; ella es un indicador de actividad neural, así como el PIB de una región mide su actividad económica. Dicho sea de paso, obsérvese que en ninguno de los casos que se acaba de citar se involucra la observación de agujas sobre diales, contrariamente a la opinión popular de que toda medición es reducible a semejante operación.

En resumen, lo que se confronta directamente con datos empíricos no es una teoría general *G*, ni siquiera un modelo teórico *M* (o teoría especial), sino su operacionalización *O*, que es la traducción de las variables de *M* a los indicadores pertinentes en *I*. De modo, pues, que el proceso de contrastación de una teoría involucra la construcción de un árbol deductivo de la forma siguiente:



7. Indicadores en física cuántica

Si se eliminan los indicadores, se impide la contrastación empírica. Sin embargo, ninguno de los sobresalientes filósofos de dicha prueba jamás mencionó los indicadores, lo que puede interpretarse con un indicador de que sus opiniones están muy alejadas de la investigación científica. Pero en esto también pecaron los fundadores de la teoría cuántica. En efecto, como se lee en lo que solía considerarse «la biblia de la mecánica cuántica» (Dirac, 1958, pág. 36), uno de sus dogmas es que «todo valor propio [de un operador representativo de una variable dinámica] es un resultado posible de la medición de la variable dinámica para algún estado del sistema», y ello independientemente del procedimiento de medición.

Esos científicos geniales tendrían que haber recordado que esas mediciones son extremadamente indirectas, ya que involucran indicadores e instrumentos auxiliares, como amplificadores, que sólo una teoría (clásica o semiclásica) puede explicar.

Se puede afirmar, en su descargo, que Niels Bohr (1958), el padre de la interpretación (de Copenhague) en cuestión, subrayó con razón la dependencia de las pruebas de la teoría cuántica respecto de la física clásica. Pero no advirtió que las descripciones realistas de las mediciones, tales como las suyas propias, son incompatibles con esa interpretación. En efecto, ésta sostiene que dicha teoría describe observaciones, no objetos físicos que existen independientemente del observador. Por ejemplo, Heisenberg (1969, pág. 171) aseveró que los átomos «forman parte de situaciones de observación». Pero esto no es verdad porque las estrellas, donde no puede haber observadores, están compuestas de átomos. Además, si se analizan las variables de la teoría se advierte que ninguna de ellas es un indicador (Bunge, 1967b). Si las teorías contuviesen indicadores, sería imposible confrontarlas con datos empíricos. No vale ser juez y parte.

La teoría cuántica general de la medición, fundada en 1932 por el matemático John von Neumann, no incluye indicadores. Se supone que esta teoría sirve para mediciones de todas clases, invasivas como las que involucran aceleradores de partículas y no invasivas como las que usan espectrógrafos. En consecuencia, la teoría supone tácitamente la existencia de un medidor universal. Pero, desde luego, no hay tal cosa. Todos los instrumentos de medición son específicos y su diseño requiere teorías específicas. Por ejemplo, los interferómetros trabajan con luz, no con haces atómicos; por esta razón, su diseño y su uso requieren óptica, no física de partículas ni termodinámica. No debería extrañar, pues, que la teoría cuántica general de la medición jamás haya sido puesta a prueba ni haya ayudado a diseñar experimento real alguno. En otras palabras, la versión ortodoxa de la medición es superficial; tiene una relació tenue con los procesos que ocurren en las mediciones físicas reales (Schlosshauer, 2007, pág. 334). Se trata sólo de una industria académica que emplea a personas sin interés en el laboratorio.

Conclusiones

Las lecciones filosóficas de lo que antecede son obvias. Primera, los instrumentos de medición, junto con los indicadores que ellos materializan, constituyen un puente entre *noumena* (cosas en sí) imperceptibles y los fenómenos (cosas para nosotros) correspondientes. Segunda, la mera existencia de esos puentes refuta el fenomenismo, la doctrina según la cual los *noumena* no existen o, si existen, son incognoscibles. Tercera, la necesidad de traducir las conclusiones de una hipótesis o teoría de alto nivel al lenguaje de los indicadores refuta la lógica ingenua de la contrastación empírica, que comparten positivistas y popperianos.

En resumen, desde el 1600 se sabe que las intervenciones experimentales sugieren o ponen a prueba representaciones de partes o aspectos de la realidad. Pero, a su vez, todos los diseños experimentales se fundan sobre teorías. Éste es un caso de círculo virtuoso. Para parafrasear la consigna de los rebeldes del Boston Tea Party en los Estados Unidos, no hay intervención sin representación.

Bibliografía

Bernard, Claude. 1903 [1865]. *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, París, Charles Delagrave, 2ª ed.

Bohr, Niels. 1958. *Atomic Physics and Human Knowledge*, Nueva York, John Wiley & Sons.

Bridgman, P. W. 1927. *The Logic of Modern Physics*, Nueva York, Macmillan.

Bunge, Mario. 1967a. *Scientific Research*, 2 vols., Nueva York, Springer. [Hay traducción en castellano: *La investigación científica*, México D.F., Siglo XXI, 2000.]

_____ . 1967b. *Foundations of Physics*, Nueva York, Springer.

_____ . 1973. «On confusing "measure" with "measurement" in the methodology of behavioral Science», en M. Bunge (comp.), *The Methodological Unity of Science*, Dordrecht/ Boston, D. Reidel, págs. 105-122.

——— . 1974. «The methodology of development indicators», UNESCO, Methods and Analysis Division, Dept. of Social Sciences. Versión revisada (1981): «Development indicators», *Social Indicators Research*, *9*, págs. 369-385, 1981.

——— . 2006. *Chasing Reality*. Toronto: University of Toronto Press. [Hay traducción en castellano: *A la caza de la realidad*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa, 2006.]

Campbell, Norman Robert.1957 [1920]. *Foundations of Science*, Nueva York, Dover.

Carnap, Rudolf. 1936 y 1937. «Testability and meaning», *Philosophy of Science*, *3*, págs. 419-471 y *4*, págs. 1-40.

Craig, William. 1956. «Replacement of auxiliary expressions», *Philosophical Review*, *65*, págs. 38-55.

Dirac, P.A.M. 1958. *The Principles of Quantum Mechanics*, Oxford, Clarendon Press, 4ª ed.

Duhem, Pierre. 1914. *La théorie physique*, París, Rivière, 2ª ed.

Hacking, Ian. 1983. *Representing and Intervening*, Chicago, University of Chicago Press.

Heisenberg, Werner. 1969. *Der Teil und das Ganze*, Munich, R. Piper.

Kant, Immanuel. 1787. *Kritik der reinen Vernunft*, Hamburgo, Felix Meiner, 1952, 2ª ed. (*B*).

Kohlrausch, Friedrich. 1873. *Introduction to Physical Measurements*, Londres, J. & A. Churchill.

Latour, Bruno y Steven Woolgar. 1979. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, Londres/Beverly Hills, Sage.
Reichenbach, Hans. 1951. *The Rise of Scientific Philosophy*, Berkeley (California), University of California Press.
Schlosshaves, Maximilian. 2007. *Decoherence and the Quantum in Classical Transition*, Springer, Berlín/Heidelberg, pág. 334.
Suppes, Patrick y Joseph L. Zinnes. 1963. «Basic measurement theory», en R. D. Luce, R. R. Bush y E. Galantner (comps.), *Handbook of Mathematical Psychology*, vol. I, Nueva York/Londres, John Wiley.
Van Fraassen, Bas C. 2008. *Scientific Representation: Paradoxes of Perspective*, Oxford, Clarendon Press.

14

El concepto de energía: ¿físico o metafísico?

Introducción

Aunque todas las ciencias y técnicas de la realidad tratan de cosas concretas o materiales dotadas de energía y aunque la cosmovisión materialista nació hace dos milenios y medio en Grecia y en India, y floreció en la Ilustración francesa, aún no hay consenso respecto de las definiciones de los conceptos generales de materia y de energía. Ocupémonos de ambos, empezando por el segundo.

1. Energía: ¿sustancia o propiedad?

La palabra *energía* tiene una antigua prosapia, pero fue ambigua hasta mediados del siglo XIX, cuando el gran Hermann von Helmholtz formuló el principio de conservación de la energía. Aun entonces, y durante el resto del siglo, no se dispuso de un concepto claro de energía.

Hacia 1900, casi todos los físicos y químicos consideraban la energía, correctamente, como una propiedad de cosas materiales, y no como una cosa. Por ejemplo, escribían fórmulas tales como «$E(x) = (1/2)mv^2$» para la energía cinética de una partícula x de masa m y velocidad v. Otra fórmula célebre es la que relaciona la energía electromagnética E de un fotón con su frecuencia n, $E = h\text{n}$. En esta fórmula, E, y n denotan propiedades de una cosa material, un fotón arbitrario, mientras que h, la constante de Planck, no denota cosa ni propiedad alguna.

Solamente unos pocos, en particular, el eminente fisicoquímico Wilhelm Ostwald, consideraban que la energía no es una propie-

dad sino una cosa y, nada menos, que la sustancia fundamental. Curiosamente, también Niels Bohr escribió una vez que la energía es «la sustancia primaria del mundo».

Ostwald y algunos otros se propusieron construir la energética, la ciencia universal que se ocupara de todos los objetos, desde las piedras hasta los valores, y que borrara la distinción entre materia y espíritu y, por lo tanto, trascendiera el dualismo filosófico materialismo/idealismo. Este programa nunca se cumplió. No podía cumplirse porque no existe la energía en sí. Toda energía que se mide, calcula o conjetura es energía *de* algo concreto, sea cuerpo o campo. Vayamos ahora a las opiniones de nuestro tiempo.

2. Energías especiales

El concepto contemporáneo de energía es central en física, química e ingeniería. Sin embargo, en las famosas *Lectures on Physics*, de Richard Feynman, se lee que la física actual no sabe qué es la energía. ¿Verdad o falsedad? Examinemos esa frase.

Es sabido que hay varias clases de energía: cinética, elástica, térmica, gravitatoria, eléctrica, magnética, química, etcétera. Más precisamente, hay tantas clases de energía como clases de procesos. Mayer, Joule y Helmholtz exageraron algo cuando hablaron en general, paradojalmente, de «conservación de la energía». En realidad, se ocuparon solamente de dos clases de energía, la mecánica y la térmica. En particular, el excelente experimento de Joule probó, nada menos y nada más, que la equivalencia cuantitativa entre energía cinética y energía térmica.

A diferencia de otras especies, las diversas clases de energía son equivalentes entre sí, se transforman unas en otras en proporciones fijas. Por ejemplo, cuando tensamos un arco almacenamos en él energía potencial elástica y, cuando lo aflojamos, esa energía se transforma en la energía cinética de la flecha. En este proceso en dos etapas el tipo o calidad de energía cambia (de potencial a actual), pero su cantidad permanece la misma.

Esta conservación cuantitativa es el motivo por el cual consideramos todas las clases de energía como mutuamente equivalentes. En otras palabras, la introducción del concepto general de energía se justifica por el principio general de conservación de la energía. Sin embargo, paradojalmente, tanto el concepto como el principio,

aunque enraizados firmemente en la física, van más allá de ella. Expliquémoslo.

Cada uno de los conceptos especiales de energía se define en un capítulo especial de la física. Por ejemplo, la energía cinética se define en dinámica; la energía térmica, en termodinámica; la energía electromagnética, en electrodinámica; la energía nuclear, en física nuclear, y así sucesivamente. Cada una de estas disciplinas maneja su propio concepto de energía. Más aún, en todos los campos de la física, salvo en estática, termostática, electrostática y óptica geométrica, se demuestra un principio de conservación a partir de las correspondientes ecuaciones de movimiento o de campo.

En las excepciones que se acaban de mencionar se finge que nada ocurre, por ejemplo, que los rayos luminosos están ahí desde siempre y para siempre, en lugar de ser trayectorias de algo que se mueve. En estos casos el concepto de energía no desempeña ningún papel precisamente porque tampoco figura el de devenir. Esto sugiere una equivalencia que se introducirá más adelante. Hay energía si, y sólo si, hay devenir.

Para sumar o restar cantidades de energía de clases diferentes es necesario combinar las disciplinas respectivas, lo que se logra añadiéndoles una «fórmula puente», en la que figuran conceptos de todas las disciplinas en cuestión. Por ejemplo, la energía total de un chorro de un fluido cargado eléctricamente sólo puede calcularse en la ciencia híbrida de la electro-magneto-termo-hidrodinámica, que desempeña un papel importante en el estudio de atmósferas estelares.

¿Cuál es el alcance del concepto de energía, es decir, a qué clase de cosas se le aplica? Un físico matemático diría, tal vez, que es aplicable a todas las cosas que pueden describirse mediante una teoría hamiltoniana. Es verdad que se puede postular las ecuaciones canónicas (o de Hamilton) para una cosa concreta cualquiera, desde un electrón hasta una empresa. Pero no se podrá asegurar que la función o el operador H que figura en dichas ecuaciones represente la energía de la cosa en cuestión, a menos de que se logren interpretar en términos físicos las variables independientes, o sea, las coordenadas y los momentos generalizados. Y esto requiere especificar la clase de cosas de que se trata, lo que, a su vez, requiere restringir el tipo de energía.

Todas las ciencias que estudian cosas concretas o materiales, desde la física y la química hasta la biología y las ciencias sociales,

usan uno o más conceptos de energía. Por ejemplo, los neurocientíficos cognitivos desean medir el costo metabólico, en calorías, de una unidad de información transmitida a través de una sinapsis; a los antropólogos, sociólogos y economistas les interesa averiguar el consumo de energía per cápita de una sociedad, como también saber si sus componentes trabajan de manera de optimizar su eficiencia o razón del insumo al producto energético.

3. Miniteoría

Por ser ubicuo, el concepto general de energía debe ser filosófico y, en particular, metafísico (u ontológico). En otras palabras, debe pertenecer a la misma categoría que los conceptos de cosa y propiedad, suceso y proceso, espacio y tiempo, causación y azar, ley y tendencia, y muchos otros.

Suponiendo que el concepto general de energía sea, en efecto, filosófico, procedamos a analizarlo en términos filosóficos. Y, puesto que el mejor análisis es la síntesis o la incorporación en una teoría, construyamos una miniteoría centrada en el concepto de energía.

Empecemos por identificar la energía con la mutabilidad. Es decir, proponemos lo siguiente:

Definición: Energía = Mutabilidad.

Esta convención puede reescribirse como sigue:

Para todo individuo x, x tiene energía = x es cambiable.

Ahora pongamos a trabajar esta definición. Empezaremos suponiendo el:

Postulado 1: Todos los objetos concretos (materiales), y sólo ellos, son cambiables.

O sea:

Para todo x, x es concreto (material) si, y sólo si, x es cambiable.

Puesto en símbolos lógicos, $\forall x(Mx \Leftrightarrow Cx)$.

Observación 1: Hemos igualado «concreto» con «material». Esta convención es más común en filosofía que en física. De acuerdo con ella, los campos de fuerzas son tan materiales como los cuerpos. Por ejemplo, los fotones son materiales en el sentido filosófico de la palabra, aun cuando carecen de masa, solidez, impenetrabilidad y forma propia, que eran los atributos de la materia antes de la emergencia de la física de campos, a mediados del siglo XIX.

La conjunción de la Definición y del Postulado 1 implica el:

Teorema: Para todo x, si x es un objeto material, entonces x tiene energía y viceversa.

Dicho más brevemente: $\forall x(Mx \Leftrightarrow Ex)$.

Este teorema tiene dos consecuencias inmediatas. La primera es el:

Corolario 1: Los objetos abstractos (inmateriales) carecen de energía.

O sea, los objetos conceptuales son inmutables, como ya lo había intuido Platón. Por ejemplo, el concepto de energía carece de energía. Es verdad que suele decirse que el concepto de energía ha cambiado en el transcurso de la historia. De hecho, los que han cambiado son los cerebros que han pensado dichos conceptos. Lo mismo vale para el concepto de materia. La materia, como concepto, es inmaterial. Cada uno de esos conceptos es intemporal. Si se prefiere, las creaciones conceptuales sucesivas no cambian por sí mismas; esto es, que no pueden escribirse ecuaciones de movimiento para conceptos.

¿Qué ocurre con los conceptos de divinidad de las innumerables religiones? Los creyentes en casi todas ellas conciben a sus divinidades como entes espirituales y, por lo tanto, carentes de energía. Si se adopta nuestro Postulado 1, resulta que todos los dioses son inmutables. Para un «hylorrealista» (materialista ontológico y realista gnoseológico), esto confirma la hipótesis atea de que no hay dioses. Pero este resultado no les quitará el sueño a los creyentes religiosos, sólo les recordará que deberán adoptar una filosofía espiritualista y estar en guardia contra las tentativas de acercar la filosofía a la física.

La segunda consecuencia inmediata del teorema es el:

Corolario 2: La energía es una propiedad, no una cosa, estado, ni proceso.

Observación 2: Puesto que la energía es una propiedad, se la puede representar, ya sea por una función o por un operador. En física y química clásicas puede decirse que $E(c, x, t, f, u)$ es un valor arbitrario de la energía de una cosa c situada en el punto x y en el tiempo t, relativas a un sistema de referencia f y medidas o calculadas en la unidad de energía u. La forma general de la función en cuestión es, pues:

$E: C \times E^3 \times T \times F \times U \rightarrow \mathrm{R}$,

donde C es el conjunto de todas las cosas; E^3, el espacio euclídeo; T, el eje de los tiempos; F, un conjunto de sistemas de referencia; U,

un conjunto de unidades de energía, y R, la recta real. En el caso de una energía de interacción, habrá que reemplazar C por el conjunto de los pares de cosas, o sea, el producto cartesiano $C \times C$. En física cuántica le energía se representa por el operador hamiltoniano H. La propiedad correspondiente es la densidad de energía $\psi^* H \psi$, que tiene la misma forma general que la función clásica de la energía.

Observación 3: La energía cinética de una partícula, relativa a un sistema de referencia ligado a ella, es nula. También es nula la energía total de una cosa incluida en un campo de fuerzas, cuando la energía cinética es igual a la potencial (como ocurre con un asteroide en una órbita parabólica y con un electrón atómico exterior en el momento de ionización del átomo). Nótese que energía nula no es lo mismo que falta de energía. En ese caso particular, a diferencia de la masa del fotón, el cero no es sino un valor numérico convencional. Por analogía, el saldo de la cuenta bancaria de una vaca nunca es nulo, simplemente las vacas no pueden tener cuentas bancarias.

Observación 4: El Corolario 2 implica que el concepto de cosa material o concreta no puede reemplazarse por el de energía. No existe la energía en sí misma, como tampoco existe la edad en sí misma: todo valor de la energía es una propiedad de alguna cosa concreta. De modo, pues, que el energetismo de fines del siglo XIX, propuesto como alternativa tanto para el materialismo como para el idealismo, estaba radicalmente equivocado. Sin embargo, los energetistas, en particular, el famoso fisicoquímico Wilhelm Ostwald, tenían razón al sostener que la energía es universal, una especie de moneda sin fronteras. Habrían tenido aún más razón si hubiesen propuesto el:

Postulado 2: La energía es la propiedad física universal: es la única propiedad común a todas las cosas materiales.

Observación 5: Suele creerse que la posición en el espacio-tiempo es otra propiedad física universal. Lo es, pero en una teoría relacional del espacio-tiempo la posición en él es una propiedad derivada, no básica. Según esa teoría, el espacio-tiempo es la estructura básica de la colección de todas las cosas, cada una de las cuales posee energía. Dicho de otra manera, el espacio está enraizado en las cosas y el tiempo en sus cambios. No hay espacio sin cosas, ni tiempo sin cambios, como ya lo había pensado Aristóteles. Si hubiera un creador omnipotente y decidiera aniquilar todas las cosas, el espacio-tiempo desaparecería junto con éstas.

Observación 6: Esta concepción relacional del espacio-tiempo es confirmada por la teoría einsteiniana de la gravitación, conforme a la cual la geometría del universo depende de su contenido. En efecto, dicha teoría se resume en un sistema de diez ecuaciones que puede resumirse así: «$Gab = Tab$», donde los *Gab* describen el espaciotiempo y los *Tab*, la materia. Estas ecuaciones son incompatibles con la hipótesis de John A. Wheeler de que la materia es reducible al espacio-tiempo. Lo que sí ocurre es que dichas ecuaciones permiten determinar la distribución de la materia en el universo haciendo mediciones geométricas.

Observación 7: El Postulado 2 no afirma que toda cosa tiene una energía precisa en cada instante y relativa a cualquier referencial. No lo afirma porque, en teoría cuántica, los valores precisos de la energía son excepcionales. En efecto, normalmente un cuantón (o referente central de las teorías cuánticas) está en una superposición (o suma ponderada) de una infinidad de autofunciones de la energía. Y los autovalores correspondientes se distribuyen en torno a algún valor medio, tal como un nivel energético atómico. Esa superposición de funciones se contrae o proyecta a una sola cuando el cuantón interactúa con una cosa macroscópica y, entonces, la distribución de energías se reduce a un único valor. Esta transición suele llamarse «decoherencia».

Nuestra última hipótesis es el:

Postulado 3: La energía total media de un objeto concreto y aislado no cambia en el transcurso del tiempo.

Observación 8: Éste es, desde luego, el principio general de conservación de la energía. El calificativo «media» se necesita para mantener la coherencia con la teoría cuántica. Es un principio tan general, que pertenece a la filosofía, no a ninguna teoría física particular.

Observación 9: En un universo en expansión la energía no se conserva sino que se disipa levemente.

Observación 10: Según la electrodinámica cuántica, la energía de una región vacía no es nula, sino que fluctúa irregularmente (al azar) en torno del cero. Este resultado de la más precisa de todas las teorías científicas no invalida la caracterización de la energía como la propiedad universal de todas las cosas. Sólo restringe el dominio de validez de la definición clásica de «vacío» como ausencia de materia dotada de masa. El campo electromagnético que queda en una región del espacio después que han sido neutralizadas todas

las cargas eléctricas y extinguidas todas las corrientes eléctricas, es una cosa concreta, si bien muy tenue. Es tan concreta, que ejerce una fuerza sobre los electrones o átomos de las paredes del recipiente; éste es el corrimiento de Lamb, uno de los efectos medibles del vacío. Otro es la fuerza de Casimir, de atracción de dos placas metálicas en el vacío.

Aquí concluye la exposición de nuestra miniteoría de la materia y la energía. A continuación la utilizaremos para corregir algunos errores vulgares.

4. Errores comunes

Los escribidores de la *New Age* no tienen el monopolio del absurdo respecto de la energía. Algunos físicos desprolijos han producido algunos de estos absurdos. En efecto, la energía se confunde a veces con radiación y la materia, con masa. Examinemos una pequeña muestra de errores de este tipo distribuidos entre libros de texto y de divulgación.

Ejemplo 1. Las expresiones «aniquilamiento de la materia» y «materialización de la energía» son nombres equivocados de la destrucción y formación de pares de electrones, respectivamente. Lo que desaparece, cuando un par de electrones de cargas opuestas se transforma en dos fotones, no es materia sino masa, propiedad de partículas pero no de fotones. En el proceso dual, de «creación» de pares, emerge materia dotada de masa. En la ecuación de conservación de la energía, $2mc^2 = h\nu$, los dos miembros no valen al mismo tiempo. El primero vale antes del «aniquilamiento» y el segundo, después. A diferencia de la energía, la masa no es una propiedad física universal.

Ejemplo 2. Cuando una antena irradia ondas electromagnéticas por un total de E ergs, pierde E/c^2 gramos de masa. Este proceso no es un caso de conversión de masa en energía, sino una trasformación de parte de la energía de la antena (y del campo que la rodea) en energía de radiación, con el decrecimiento concomitante de la masa. La energía total se conserva.

Ejemplo 3. La fórmula «$E = mc^2$» no «dice» que masa y energía sean iguales al módulo c^2. En efecto, E y m son propiedades muy distintas. Primero, E es mutabilidad, en tanto que m es inercia o disposición a resistir al cambio en un respecto (estado de movi-

miento). Segundo, la fórmula vale solamente para cosas dotadas de masa, es decir, partículas y cuerpos. Esto es tan así, que se trata de un teorema en mecánica relativista, no en teorías de campos. No vale, pues, para fotones ni para gravitones, suponiendo que éstos existan.

Ejemplo 4. Se ha afirmado que la fórmula mencionada prueba que la física ha desmaterializado la materia. Esta afirmación involucra dos confusiones: la identificación de «materia» con «masa» y la creencia de que la energía es una cosa, cuando de hecho es una propiedad de cosas materiales. No hay energía sin cosas, del mismo modo que no hay área sin superficies.

5. El cuadrado ontológico

Lo que antecede puede resumirse así; los predicados «es material», «tiene energía» y «es cambiable» son coextensivos (se aplican a los mismos objetos) aun cuando no son cointensivos (no tienen la misma connotación). Además, en una visión materialista, también «es real» es coextensivo con «es material».

En resumen, los cuatro conceptos en cuestión son coextensivos, motivo por el cual a veces se los confunde. Más aún, están relacionados lógicamente entre sí. En efecto, constituyen lo que puede llamarse el *cuadrado ontológico*:

$$\begin{array}{ccc} \textit{Mutabilidad} & \rightarrow & \textit{Energía} \\ \uparrow & & \downarrow \\ \textit{Realidad} & \leftarrow & \textit{Materia} \end{array}$$

Conclusiones

Ahora podemos responder la pregunta inicial, de si es verdad que en física no se sabe qué es la energía. Ésta es una verdad parcial. En verdad, en cada teoría física general podemos identificar un concepto especial de energía y formular una ecuación especial de conservación (o de disipación) de la energía. Pero tanto el concepto general como la ley general de conservación de la energía pertenecen a la filosofía. Sin embargo, ésta no puede dilucidarlos sin ayuda de la física. Solamente uniendo ambos campos obtene-

mos una respuesta precisa a la cuestión inicial: La energía es la propiedad universal de la materia, la propiedad de ser capaz de cambiar en algún respecto.

En otras palabras, los predicados «es material», «tiene energía» y «es cambiable» son coextensivos (se aplican a los mismos objetos), aun cuando no son cointensivos (no tienen la misma connotación). Además, en una visión materialista, también «es real» es coextensivo con «es material». En resumen, los cuatro conceptos en cuestión son coextensivos.

Lo que complica aún más el problema y, ocasionalmente, engaña incluso a especialistas, es que: a) hay tantas clases de energía como géneros de proceso; b) hay tantos conceptos de energía como teorías físicas generales; c) el concepto general de energía es tan general, que pertenece a la filosofía y, más precisamente, a la ontología o metafísica, y d) por consiguiente, el principio general de conservación de la energía es filosófico, aunque esté enraizado en la física.

Moraleja. La física no puede prescindir de la filosofía, así como ésta no puede avanzar si ignora la física y demás ciencias. En otras palabras, la ciencia y la filosofía sana (o sea, científica) se solapan mutuamente y pueden interactuar fecundamente. Sin filosofía, la ciencia no alcanza profundidad; y sin ciencia al día, la filosofía se estanca, porque se nutre de conocimientos fósiles.

15

La física cuántica: ¿refuta el realismo?

Introducción

Es creencia generalizada que la física cuántica refuta el realismo, el materialismo, el determinismo, y acaso también la racionalidad. Esta creencia, parte de la llamada interpretación de Copenhague, fue concebida por los propios padres de la nueva física, en particular Niels Bohr (1934), Max Born (1953), Werner Heisenberg (1959), Pascual Jordan (1944) y Wolfgang Pauli (1961).

El corazón filosófico de esta interpretación del formalismo matemático de la teoría cuántica es la tesis de que ésta no describe objetos naturales sino observaciones; y que las cosas, al menos al nivel microfísico, son efectos de observaciones, las que a su vez son productos de actos mentales, los que escapan a las leyes naturales. Examinemos esas afirmaciones, que recuerdan lo que había sostenido George Berkeley dos siglos antes: «Ser es percibir o ser percibido».

1. La interpretación espiritualista

Los fundadores de la teoría cuántica y sus discípulos ortodoxos negaron que los átomos y demás entes microfísicos existiesen independientemente del observador. El físico David Mermin (1981) afirmó que la Luna no existe mientras no se la mire. Otro físico, Richard Conn Henry (2005), fue aún más allá –sin dar un solo argumento–, afirmó que el universo no es real y, ni siquiera es un conjunto de observaciones, sino que es mental, como lo habían afirmado hace tres milenios las escrituras hindúes, los *Vedas*.

Más aún, algunos cosmólogos han escrito sobre el universo «participativo», creado, al menos en parte, por el ubicuo observador. Y el filósofo Galen Strawson (2008) afirma algo parecido: Todo cuanto estudian los físicos y químicos es mental, de modo que el «materialismo real» (el suyo) implica al pansiquismo (apelación académica del animismo).

Ni Henry ni Strawson repararon en que si el universo fuese mental, pensaríamos sin cerebro; que la humanidad habría existido antes que el universo; y que éste sería estudiado por psicólogos, no por cosmólogos. Tampoco advirtieron que, si el universo fuese mental, se pensaría a sí mismo. El filósofo Jesús Mosterín (2006, pág. 401) se les acerca porque afirma que el universo se piensa a sí mismo «a través de» nosotros. El físico Roland Omnès (1999, pág. 245) le mató el punto, al sostener que «lo sagrado está en todos los sitios del universo y nada es completamente profano». Pero no ofreció ningún elemento de prueba.

Lo más notable de esas extrañas opiniones no es que sean meras reediciones de la más primitiva de las cosmovisiones, el animismo, que creíamos que ya había sido refutado para siempre por los filósofos presocráticos. Lo más llamativo es que esas opiniones sean propuestas *ex cathedra*, sin argumentos sólidos, como lo hicieron hace casi dos siglos Schelling y Schopenhauer.

2. El recurso al experimento

El llamado «efecto observador» consiste en la afirmación de que el observador no encuentra y estudia cosas dotadas de ciertas propiedades, sino que crea todo lo que cree observar o, al menos, crea sus propiedades. Esta afirmación se funda en un análisis de los experimentos y mediciones típicos de la microfísica. Veamos.

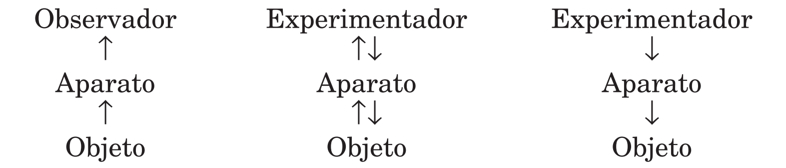
Por definición, una observación consiste en averiguar algo acerca de algo preexistente. Sin duda, algunas observaciones modifican en algo algunas de las propiedades del objeto observado. Por ejemplo, el termómetro que se inserta en un líquido para medir su temperatura lo enfría o calienta algo y, con ello, modifica un poco la temperatura inicial; y la luz que ilumina a un átomo que se pretende localizar altera su posición. Pero en ambos casos el objeto observado preexiste a la observación.

Es verdad que se ha llegado a afirmar que los átomos radioactivos no se desintegran mientras se los observe, a semejanza de la pava mítica que no hervía mientras se la miraba. Pero esta afirmación no es avalada por el cálculo ni por la observación (Bunge y Kálnay, 1983).

Las cosas cambian en química y en la física de altas energías, como en el caso de un acelerador de partículas. En estas situaciones surgen cosas que no existían antes en el mismo sitio. Pero estas cosas nuevas no aparecen de la nada ni de la mente del experimentador, sino que son producto de interacciones entre objetos físicos preexistentes. En verdad esto es tan así que el experimentador se esfuerza por descubrir y describir las reacciones en cuestión y cómo protegerlas de su persona.

Por ejemplo, un haz de protones, al chocar con protones (núcleos de átomos de hidrógeno), genera un haz de piones positivos y negativos conforme al esquema de reacción $p + p \rightarrow p + p + \pi^{+} + \pi^{-}$. El producto de esta interacción consta de cosas preexistentes (protones) más cosas cualitativamente nuevas (piones). Además, para corroborarlo, se advierte que la misma reacción también ocurre naturalmente, como lo descubrieron en 1947 investigadores de rayos cósmicos, al exponer placas fotográficas de rayos cósmicos a grandes alturas.

El diagrama siguiente muestra de modo esquemático los tres procesos a los que se eludió en el texto: a) observación pasiva (por ejemplo, astronómica); b) experimento (versión realista), y c) experimento (versión subjetivista).



En resumen, hay *transformaciones* de unas cosas en otras, pero no creaciones de cosas concretas *ex nihilo* ni *ex mente*. Por cierto, un cerebro puede crear nuevas ideas, como diseños experimentales y teorías. Pero, por original que sea, una ideación es un proceso en el que intervienen ideas preexistentes. Una idea totalmente original, sin raíces, sería incomprensible. Por ejemplo, los astrofísicos no saben casi nada acerca de lo que llaman «materia oscura»; pero,

al menos, saben que sus constituyentes son materiales (cambiables e interactuantes) y que no emiten luz. Si la materia oscura fuese mental, se la conocería bien. Pero volvamos a la física cuántica.

3. Crítica de la interpretación subjetivista

Casi todos los filósofos adoptaron la doctrina de Copenhague, que había sido formulada por George Berkeley dos siglos antes, de que «ser es observar o ser observado». No es fácil dudar de la palabra de esas grandes autoridades científicas, si bien hubo tres grandes –Max Planck, Albert Einstein y Louis de Broglie– que nunca la aceptaron.

Pero el filósofo crítico no aceptará el recurso a la autoridad, típico del teólogo, sino que examinará la teoría en cuestión antes de pronunciarse por esta o aquella interpretación de su formalismo matemático. Esto mismo lo hicimos en otras ocasiones (Bunge 1959a, 1959b, 1967, 1973, 1985, 1989 y 2010). A continuación expondré una versión simplificada y actualizada de mis principales argumentos en favor del realismo. Pero antes recordemos en qué consiste esta filosofía.

El realismo filosófico es la doctrina según la cual: a) el universo existe independientemente del sujeto cognoscente u observador (realismo ontológico) y b) éste puede conocerlo objetivamente, aunque de a poco (Mahner, 2001). He aquí dos argumentos en favor del realismo.

Primero, quienquiera que se proponga investigar algo podrá poner en duda la existencia real de ese algo, pero no la de todo cuanto lo rodea, en particular su planeta y sus instrumentos de medición. Por ejemplo, si desea averiguar si un objeto X existe fuera de su mente, el científico diseñará un experimento que muestre que la presencia de X modifica el estado de un objeto, y de cuya existencia no cabe dudar so pena de caer en un escepticismo radical.

Segundo, todo conocedor nace y crece en un mundo que le preexiste y que, a su vez, es producto de una evolución natural y social que lleva miles de millones de años o acaso viene sucediendo desde siempre. La idea de los filósofos subjetivistas, como Kant, de que el espacio y el tiempo sólo existen en la mente del sujeto y de que cuanto existe es una apariencia (fenómeno) que se le presenta, son incompatibles con cuanto se sabe sobre la ontogenia (desarrollo in-

dividual) y la filogenia (evolución) del ser humano como también con la psicología y las ciencias sociales.

En resumen, el mundo no es creación del sujeto, sino que le preexiste. Más aún, los climatólogos y ecólogos saben bien que a la naturaleza le iría mucho mejor si desapareciese el género humano. En la comunidad académica, el filósofo subjetivista podrá ser considerado como refinado o profundo. Pero, fuera de esa burbuja, será tenido por infantil, excéntrico o aun loco. Por ejemplo, no podrá llevarse un artículo de un negocio sin pagarlo, alegando que es producto de su mente.

4. Indeterminación y decoherencia

En física clásica todas las propiedades son precisas: tantos kilos, tantos kilómetros por hora, etcétera. En cambio, las magnitudes cuánticas no siempre tienen valores precisos. Por ejemplo, habitualmente un electrón no está en un punto fijo del espacio, sino que está con cierta probabilidad en un cubito y, con otras probabilidades, en los cubitos adyacentes. O sea, el electrón tiene una distribución de posiciones o, si se prefiere, está en una superposición de posiciones.

Lo mismo ocurre con sus demás propiedades (o variables) dinámicas: momento, momento angular, espín y energía. Por ejemplo, habitualmente el estado energético de un objeto cuántico es una superposición (combinación lineal) de una infinidad de estados elementales, cada uno de los cuales corresponde a un valor preciso de la energía.

Solamente el tiempo, la masa y la carga eléctrica carecen de dispersión intrínseca, «indeterminación» o «incerteza». Lo mismo tiene valor para las variables inherentemente macrofísicas, como la tensión, la temperatura y la entropía; todas ellas tienen valores precisos en todo instante. La cuestión de si el universo está en una superposición de estados, como han conjeturado Hawking y Mlodinow (2010), es un seudoproblema, ya que nadie logrará escribir y resolver una ecuación de estado para él, ni ejecutar un experimento para poner a prueba semejante especulación propia de la ciencia ficción.

En resumen, comúnmente un electrón está en una superposición de estados elementales. Pero cuando interactúa con su medio,

puede ocurrir que semejante superposición se contraiga a un cubito minúsculo o, idealmente, a un punto. Esto es lo que se llama «colapso» o «proyección» de su vector de estado, la célebre ψ. También se habla entonces de *decoherencia* (véase Schlosshauer, 2007). Este proceso de contracción de una nube de probabilidad a un punto ocurre naturalmente, como cuando el electrón pasa por un poro muy pequeño. El mismo proceso también ocurre cuando se mide con gran precisión la posición del electrón. Algo análogo vale para las demás propiedades dinámicas de todos los objetos cuánticos, sean o no microscópicos. Pero Marcello Cini (1985) y otros han argüido que en esos casos no hay colapso instantáneo sino contracción más o menos rápida.

Lo que importa filosóficamente es que el proceso de decoherencia (o proyección) es puramente físico, aun cuando ocurra bajo control experimental. Un observador puede diseñar o ejecutar un experimento, pero su mente no puede actuar sobre ningún objeto exterior porque la telequinesis no existe.

5. La teoría cuántica no se refiere al observador

Un análisis semántico de los conceptos básicos de la teoría cuántica, como el operador de la energía (o hamiltoniano) y la función de estado, muestra que no contienen ninguna variable referente al observador. Por ejemplo, el operador de energía para el más simple de los sistemas físicos, un átomo de hidrógeno, consta de la energía cinética más la energía electrostática de su electrón. Esto basta para calcular los niveles energéticos posibles del átomo en cuestión y mucho más.

El experimentador y los aparatos que usa para excitar el átomo y medir la longitud de la onda luminosa que emite cuando baja de un estado excitado a otro, están en el laboratorio pero no están representados en la teoría del átomo. De modo, pues, que la afirmación de que la teoría en cuestión describe operaciones de laboratorio es falsa. Para describir semejantes operaciones hay que analizar los instrumentos de medición correspondientes, todos ellos macrofísicos, con ayuda de la física clásica y de indicadores. (Véase el Capítulo 8.)

El resultado de semejantes análisis es una amplia panoplia de teorías especiales. Hay tantas teorías de este tipo como tipos de ins-

trumentos: la teoría del péndulo simple para medir la aceleración de la gravedad; la teoría del galvanómetro para medir intensidades de corriente eléctrica; la teoría del espectrómetro de masas para medir masas de átomos o moléculas, etcétera. La vasta mayoría de estas teorías instrumentales son aplicaciones de teorías generales clásicas, como la óptica ondulatoria, que ignora los fotones. En resumen, ni estas teorías instrumentales ni las teorías cuánticas sustantivas, como las del electrón, se refieren a observadores. Todas ellas son estrictamente físicas.

Obsérvese que esta conclusión no es una afirmación filosófica gratuita, sino que se produce de un examen de las variables que figuran en las teorías en cuestión. La que sí es una afirmación filosófica gratuita es la tesis subjetivista de que la teoría atómica no es sino una descripción de las apariencias (fenómenos) que experimenta el observador. Esta tesis es falsa, aunque sólo sea porque –como afirmó Galileo (1953) hace cuatro siglos– la física nada sabe de propiedades secundarias, como colores, olores, gustos y texturas. Todas estas propiedades surgen en el cerebro, normalmente en respuesta a estímulos físicos caracterizados por propiedades primarias, como extensión, duración, masa y carga eléctrica. Además, esa tesis no es sino un injerto del fenomenismo que va desde Berkeley, Hume y Kant hasta Comte, Mill, Mach y el Círculo de Viena.

Si la interpretación fenomenista (o positivista) de la teoría cuántica fuese correcta, esta teoría describiría procesos mentales. Por lo tanto, sería parte de la psicología, no de la física, de modo que los psicólogos no tendrían motivos para envidiar a los físicos. Más aún, los psiquiatras podrían usar la teoría cuántica para diagnosticar y tratar desórdenes mentales, como la negativa a admitir la realidad objetiva del mundo exterior.

6. Cuantos y realismo: un enredo

En su célebre crítica a la mecánica cuántica, Einstein, Podolsky y Rosen (1935), en adelante E.P.R., advirtieron que esta teoría implica lo que después se llamó *entanglement* o enredo (habitualmente traducido por entrelazamiento). El enredo en cuestión consiste esencialmente en lo siguiente: si dos o más cuantones constituyen inicialmente un sistema, pierden su individualidad y parecen seguir unidos a distancia aun después de haberse distanciado entre sí.

Por ejemplo, sean dos cuantones de la misma clase, tales como electrones o fotones, que se unen formando un sistema con una energía total *E*. En un momento dado, sea naturalmente o por efecto de un aparato experimental, el sistema se descompone en dos componentes que se separan entre sí. Los dos componentes pueden separarse al nacer, como ocurre con el par de fotones que emite un átomo excitado al decaer a un nivel energético inferior. La energía total del sistema no cambia, pero ahora se ha distribuido al azar entre sus dos componentes y, de manera tal, que ninguno de ellos tiene una energía con un valor preciso. Es decir, cada uno de los dos componentes está en una superposición, o combinación lineal, de estados elementales (autovalores) de la energía. El enredo es, pues, un caso particular de superposición.

Pero la historia no termina aquí, sino en el eventual desenredo, del mismo modo que la superposición o coherencia termina con la proyección o decoherencia. En efecto, tarde o temprano uno de los componentes del sistema, digamos el primero, interactúa con un sistema macroscópico, que puede ser un aparato de medición. Cuando esto ocurre, la superposición colapsa (o se proyecta) a uno de los estados elementales, que corresponde a un valor preciso E_1 de la energía.

En otras palabras, el primer componente ha adquirido una nueva propiedad: no la de poseer energía, sino la de tener una energía precisa. Y la adquirió a causa de su interacción con un objeto macrofísico, no por ser observado, ya que el proceso en cuestión puede automatizarse.

Y aquí viene la sorpresa. Al mismo tiempo que se contrae la distribución de energía del primer componente, el estado del componente 2 del sistema original se proyecta al correspondiente a la energía precisa $E_2 = E - E_1$.

En definitiva, los dos cuantones han recuperado su individualidad: se han desenredado. Este desenredo ocurre cualquiera que sea la distancia de la que estén separados los componentes y sin que medie señal alguna del primero al segundo. La distancia máxima alcanzada hasta la fecha es de 150 km, la cual separa a observatorios en dos islas Canarias.

E.P.R. (1935) creyeron que el enredo implica una «fantasmal acción a distancia.» De hecho, no hay tal *acción*; ni la teoría ni los experimentos involucran señales ni fuerzas entre los componentes del sistema. Análogamente, las «contracciones» y «dila-

taciones» de Lorentz no son efectos de fuerzas. E.P.R. opinaban que éste y otros resultados contraintuitivos de la teoría cuántica desafían toda «definición razonable de la realidad». Por esta razón juzgaron que la mecánica cuántica no era realista. Y medio siglo después, cuando Alain Aspect demostró experimentalmente la *realidad* del enredo, la gran revista *Science* anunció que el *realismo* había sido refutado.

A través de toda esta crisis los físicos experimentales usaron de modo tácito una definición de «realidad» que, a diferencia de la de E.P.R., no estaba ligada a la mecánica clásica. Creo que esta definición alternativa es aproximadamente la siguiente. Llamemos a y b dos objetos diferentes y supongamos que, al tiempo t, se prueba que a es real. Entonces también b deberá ser juzgado real en t si en algún instante a actúa sobre b, o b sobre a. Obsérvese que éste es un criterio, no una definición. Y nótese también que habría que refinarlo a la luz del requisito relativista de invariancia de Lorentz.

En la actualidad, suele afirmarse que el «realismo local es insostenible». Esta afirmación involucra una confusión entre una doctrina filosófica y la hipótesis física clásica de que todos los cambios son locales o se propagan por contacto, de modo que lo local se puede desacoplar de lo global. Quien niegue el «realismo local» tendrá que admitir el «idealismo local», el «idealismo global» o el «realismo global», sin averiguar antes si estas expresiones tienen sentido.

Insistamos. Es absurdo mantener que «el realismo local es insostenible», puesto que lo que se ha refutado no es el realismo *filosófico* sino la hipótesis *física* clásica de que el vínculo entre dos cosas cualesquiera se debilita a medida que ellas se distancian entre sí, hasta llegar un punto en que se comportan independientemente la una de la otra (Bunge, 1989). Si las cosas son cuantones, una vez unidas permanecen correlacionadas independientemente de su distancia mutua.

Si se abandonara el realismo filosófico, o sea, el principio de que los objetos físicos existen fuera de la mente del observador, no sería necesario hacer experimentos para averiguar cómo es el mundo. Bastaría con preguntar la opinión a nuestro gurú favorito o, incluso, hacer uso de la introspección

En mi opinión, tanto Einstein como los defensores de la ortodoxia de Copenhague estaban errados en lo que respecta al enredo. Einstein erró, al creer que la realidad es clásica, y Bohr, al rechazar el realismo filosófico. El éxito sensacional de la teoría cuántica

prueba a la vez que ella es realista y que la realidad no es clásica. En suma, *Realismo ≠ Clasicismo*.

El hecho de que la teoría cuántica no sea intuitiva es verdad, pero esto es otro cantar. Por ejemplo, esta teoría carece de variables clásicas de posición, o sea, funciones que asignen un punto exacto del espacio a cada cuantón en cada instante. Einstein creía que semejante posición exacta y las correspondientes trayectorias precisas, son «elementos de la realidad», de modo que su ausencia de la teoría cuántica probaba que ésta era incompleta.

Esta queja motivó la construcción de teorías de «variables ocultas», como la de David Bohm, así como el teorema de Bell. (Por definición, una variable oculta es una variable carente de «indeterminación» o dispersión intrínseca.) John Bell probó que toda teoría que contenga variables ocultas debe cumplir las desigualdades que llevan su nombre, las que son empíricamente contrastables.

Una plétora de experimentos, como los de Alain Aspect en 1982, ha refutado toda la familia de teorías de ese tipo. Y, por supuesto, toda violación de la desigualdad de Bell equivale a una confirmación de la mecánica cuántica. En general, la refutación de *p* equivale a la confirmación de no-*p*. Por lo tanto, contrariamente a la opinión de Popper, la refutación no es más fuerte que la confirmación. En cambio, un conjunto mucho más numeroso y variado de experimentos ha mostrado que la teoría cuántica es la teoría física más precisa de la que se dispone.

Recordemos que toda teoría radicalmente nueva puede chocarnos y obligarnos a reeducar nuestra intuición. Pero si se la considera verdadera es porque se ajusta a la realidad. Quien abandone el realismo filosófico también abandona toda esperanza de hallar verdades objetivas, como ocurre con los sociólogos de la ciencia que practican el constructivismo-relativismo. No confundamos la ciencia con la ciencia ficción ni con la literatura o la pintura fantásticas.

Anton Zeilinger (2010, pág. 286), el físico experimental que ha efectuado las mediciones más espectaculares de fotones enredados, concluye que: «En la actualidad no hay acuerdo, en la comunidad científica, sobre cuáles son realmente las consecuencias filosóficas de la violación de la desigualdad de Bell. Y hay aún menos acuerdo acerca de la postura que hay que adoptar ahora».

Yo sugiero que podría llegarse a un acuerdo si se descartasen las definiciones idiosincráticas de «real» y «realismo» propuestas por E.P.R. y se consultara el diccionario. Un objeto diferente del uni-

verso es real si un cambio cualquiera en él altera a otro objeto. Y el realismo filosófico es la doctrina que sostiene que el universo es real. No olvidemos que el universo preexistió a los filósofos idealistas.

7. ¿Se ha desvanecido la materia?

Hasta aquí nos hemos referido al realismo, la doctrina de que el mundo exterior existe de por sí y puede conocerse. Abordemos ahora el materialismo, la otra presunta víctima de la física cuántica. El materialismo es la familia de ontologías que sostienen que el universo es material. Casi todos los materialistas admiten la realidad de lo mental, pero sostienen que, lejos de ser inmaterial, todo suceso mental es un proceso cerebral. El materialismo es el ogro de las religiones, como también de las doctrinas y prácticas espiritualistas. El idealismo cuántico no es sino la más refinada de ellas. Es posible que haya empujado a Wolfgang Pauli, el gran teórico cuántico y cruzado de la escuela de Copenhague, a coquetear con las «ciencias» ocultas y los arquetipos de Jung. La homeopatía es un miembro menos presentable del mismo campo. Su fundador, Samuel Hahnemann, sostenía que una droga es tanto más potente cuanto menos material; por ello recomendaba reducir al máximo, por diluciones sucesivas, la cantidad de ingrediente activo.

Se ha dicho que la física cuántica refuta el materialismo. Esta opinión es sugerida por la tesis subjetivista, junto con el hecho de que la teoría cuántica no les asigna a sus referentes la impenetrabilidad que caracteriza los cuerpos de los cuales trata la mecánica clásica. Pero ya la óptica, nacida en la antigüedad, trataba de cosas materiales carentes de masa y solidez, a saber, los haces luminosos, imponderables pero no por ello inmateriales. Los filósofos modernos podrían haber tomado nota de esta ampliación tácita del concepto de materia. Incluso el gran Bertrand Russell creyó que la peculiaridad de la materia era su impenetrabilidad.

8. Indeterminismo

Por último, otra creencia popular asegura que la física cuántica es indeterminista porque sus leyes básicas son probabilistas. Esta opinión es insostenible incluso si se acepta la versión del deter-

minismo que propuso Laplace, porque falla para una colección de bolitas. En efecto, Ludwig Boltzmann mostró hace más de un siglo que en este caso interviene el azar objetivo junto con la causación. Y esto exige la intervención de la mecánica estadística, en la que el concepto de probabilidad es central.

Tanto la física estadística como la teoría cuántica sugieren una concepción más amplia y sutil del determinismo (Bunge, 1959a), a saber, como la conjunción de los principios de legalidad (causal, probabilista o mixta) y de conservación de la materia (aunque no de la masa). La termodinámica, la mecánica de los medios continuos, la electrodinámica clásica y la mecánica cuántica, que no se ajustan al determinismo laplaciano, satisfacen mi concepción del determinismo porque se centran en leyes, algunas de las cuales afirman la conservación de una propiedad importante.

El principio de legalidad niega que todo lo pensable puede ocurrir, la infame consigna de Paul Feyerabend de que «todo vale». Por ejemplo, la energía no puede emitirse ni absorberse en cantidades arbitrarias. Y las leyes de conservación, sean clásicas o cuánticas, niegan que la materia pueda emerger de la nada. Además, no todas ellas son enunciados probabilistas. Por ejemplo, la afirmación de que el momento angular total (orbital más espín) de una partícula en un campo de fuerzas central es constante tiene validez no sólo en promedio, sino también en todo instante.

9. ¿Límites de la razón?

Por fin, también se ha dicho que la teoría cuántica limita la racionalidad, que es intrínsecamente oscura y que prueba la imposibilidad de conocer todo cuanto queremos. En efecto, Niels Bohr sostuvo que debemos modificar el sentido del verbo «entender» y Richard Feynman afirmó que «nadie entiende la mecánica cuántica». Pero ninguno de ellos dijo explícitamente qué comprendían por «entender».

Parece que lo que quisieron decir es que ya no podemos describir los hechos en forma intuitiva o clásica. Pero no está dicho que a la naturaleza le importe nuestra capacidad de intuirla. La física clásica está llena de ejemplos de procesos que mucha gente tardó en entender, como el movimiento en ausencia de fuerzas, la difracción de la luz y la relatividad de longitudes y tiempos.

En cuanto al límite de la cognoscibilidad, es inherente a la formulación original del célebre «principio de incerteza» de Heisenberg, como imposibilidad de conocer al mismo tiempo la posición y la velocidad de un electrón. Pero esta formulación es incorrecta, pues las premisas que implican el teorema de Heisenberg no involucran el concepto de conocimiento, sólo se refieren a cuantones. Lo que afirma el teorema en cuestión es que los electrones y demás objetos cuánticos carecen de posiciones y velocidades precisas al mismo tiempo. Y es lógico que, si carece de tales propiedades, no podamos conocerlas. De modo que, contrariamente a la afirmación de Heisenberg, la teoría cuántica no se refiere a nuestro conocimiento de la naturaleza; pertenece a la física, no a la ciencia cognitiva ni a la filosofía del conocimiento.

En suma, el advenimiento de la teoría cuántica fue una gran victoria de la racionalidad y un aporte monumental al conocimiento de la naturaleza.

Conclusiones

La afirmación de que la física cuántica refuta el realismo forma parte de un argumento que es inválido por ser circular. En efecto, se empieza por postular que los valores posibles del operador representativo de una variable dinámica son los que produce una observación y se «concluye» que la teoría no se refiere a cosas en sí mismas sino a observaciones o, incluso, ya que estamos, a estados mentales del observador. El resto –materialismo, determinismo y racionalismo– son la bonificación por haber comprado el subjetivismo.

Pero cuando se despoja a la teoría cuántica de sus injertos filosóficos, se advierte que es tan realista, materialista, determinista y racionalista como la mecánica o la electrodinámica clásicas. Lo cierto es que la teoría cuántica obliga a remozar la ontología. En particular, obliga a ampliar los conceptos de materia y de determinismo, a degradar los conceptos de forma y de individualidad, y a robustecer el principio de sistematicidad (debido a la superposición y al enredo).

Bibliografía

Bohr, Niels. 1934. *Atomic Theory and the Description of Nature*, Cambridge, Cambridge University Press.

Born, Max. 1953. «Physical reality», *Philosophical Quarterly, 3*, págs. 139-149.

Bunge, Mario.1959a. *Causality: The Place of the Causal Principle in Modern Science*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press. [Hay traducción en castellano: *La causalidad*, Buenos Aires, Editorial de la Universidad de Buenos Aires, 1960.]

——. 1959b. *Metascientific Queries*, Springfield (Illinois), Charles C. Thomas.

——. 1967. *Foundations of Physics*, Berlín/Heidelberg/Nueva York, Springer y Verlag.

——. 1973. *Philosophy of Physics*, Dordrecht, Reidel. [Hay traducción en castellano: *Filosofía de la física*, Barcelona, Ariel, 1978.]

____. 1979. «The Einstein-Bohr debate over quantum mechanics: Who was right about what?», *Lecture Notes in Physics*, *100*, págs. 204-219.

———. 1985. *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 7, Dordrecht, Reidel y Springer.

____. 1989. «The Bell inequalities and all that», *Philosophia Naturalis, 26*, págs. 121-134.

——. 2010. *Matter and Mind*, Londres, Springer.

Bunge, Mario y Andrés J. Kálnay.1983. «Solution to two paradoxes in the quantum theory of unstable systems», *Nuovo Cimento, B 77,* págs. 1-9.

Cini, Marcello. 1985. «Quantum theory of measurement without wave packet collapse», *Nuovo Cimento*, *B73, págs*. 27-56.

Galilei, Galileo.1953 [1623]. *Il saggiatore*, en *Opere*, compilado por Ferdinando Flora, Milán/Nápoles, Riccardo Ricciardi.

Einstein, Albert, Boris Podolsky y Nathan Rosen.1935. «Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?», *Physical Review, 47*, págs. 777-780.

Heisenberg, Werner.1958. *Physics and Philosophy*, Nueva York, Harper & Brothers.

Henry, Richard Conn. 2005. «The mental universo», *Nature*, *436*, pág. 29.

Jordan, Pascual. 1944. *Physics in the 2th Century*, Nueva York, Philosophical Library.

Mahner, Martin (comp.). 2001. *Scientific Realism: Selected Essays by Mario Bunge*, Amherst (Nueva York), Prometheus Books.

Mermin, N. David. 1981. «Quantum mysteries for anyone», *Journal of Philosophy, 78*, págs. 397-408.

Mosterín, Jesús. 2006. *La naturaleza humana*, Madrid, Espasa Calpe.

Omnès, Roland.1999 [1994]. *Quantum Philosophy*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press.

Pauli, Wolfgang. 1961. *Aufsätze und Vorträge über Physik und Erkenntnistheorie*, Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Schlosshauer, Maximilian. 2007. *Decoherence and the Quantum-to-Classical Transition*, Berlín/Heidelberg/Nueva York, Springer y Verlag.

Strawson, Galen. 2008. *Real Materialism and Other Essays*, Nueva York, Oxford University Press.

Zeilinger, Anton. 2010. *Dance of the Photons: From Einstein to Quantum Teleportation*, Nueva York, Farrar, Straus and Giroux.

16

¿Universos paralelos?

Introducción

Toda idea original es imaginativa, porque sólo la imaginación puede disparar la creatividad. Éste es el motivo por el cual la imaginación es tan esencial en ciencia y en técnica como en las humanidades y las artes. La diferencia entre el primero y el segundo de estos pares de campos es que en ciencia y técnica la imaginación es disciplinada antes que libre. Lo que motiva a esta disciplina es la exigencia de verdad.

En este capítulo examinaremos la fantasía del multiverso. En mi opinión, éste es un caso clavado de candor metodológico que, por añadidura, no resuelve ningún problema cosmológico, como el de la naturaleza de la llamada materia oscura. También nos ocuparemos de la física digital, según la cual los ladrillos del universo no son las partículas elementales sino los bits, o unidades de información. Sostendremos que esta opinión no es sino la tentativa más reciente de desmaterializar el mundo en exclusivo provecho de la metafísica idealista y la teología (véase, por ejemplo, McMullin, 2010).

1. Imaginación libre y disciplinada

La disciplina que reina en la comunidad científica es doble, lógica y empírica. A saber, normalmente se requiere que las ideas originales en ciencia sean: a) coherentes y se expresen en lenguaje claro y b) empíricamente contrastables, al menos, en principio. La mayoría de los científicos y técnicos cumplen ambas condiciones. Pero a veces las violan, del mismo modo que los automovilistas violan ocasionalmente reglas del tránsito. Por fortuna, los científicos y técnicos someten sus ideas al juicio de sus pares, quienes

habitualmente se complacen en criticarlas y, en consecuencia, el daño suele limitarse.

En ciencia hay varias fuentes de especulación desenfrenada. Entre ellas figuran el imperialismo matemático, la ingenuidad metodológica, el idealismo filosófico y su hermana mayor, la teología. Llamo «imperialismo matemático» a la doctrina según la cual la matemática basta para investigar cosas reales. El ejemplo más obvio y dañino es quizá la economía matemática que ignora los datos empíricos (véase el Capítulo 8).

El candor metodológico, o anarquismo metodológico, como lo llamó Feyerabend (1978), es la tesis de que «todo vale», es decir, que los científicos no deben tener escrúpulos respecto de la comprobabilidad de sus ideas. Esta doctrina es el equivalente filosófico de la venta de fármacos que no han sido analizados ni puestos a prueba.

La ingenuidad metodológica es obvia en la psicología evolutiva actual, que abunda en explicaciones ingeniosas de hechos sociales, reales o imaginarios, que son o incontrastables o incompatibles con los hallazgos de las ciencias sociales. Un ejemplo popular de este candor es la tesis de que somos fósiles andantes, porque nuestra mente habría sido formada de modo definitivo cuando nuestros antecesores remotos tenían que habérselas con las fieras de las sabanas africanas (véase Buss, 2004). ¿Qué importa si el progreso sensacional del conocimiento refuta esta fantasía?

En suma, la ciencia es poesía acotada, tan lejana del surrealismo como del verso ramplón.

2. Mundos posibles

Desde el «descubrimiento» de América ha habido filósofos, pensadores políticos y novelistas que han imaginado mundos físicos o sociales diferentes del nuestro. Irónicamente, mientras algunos teístas han sostenido que el nuestro es el mejor de los mundos posibles, hay ateos que creen que la existencia de mundos paralelos rechaza la fantasía del diseño inteligente. Pero es evidente que un Ser omnipotente, que puede crear cosas con sólo nombrarlas, puede crear muchos mundos con el mismo esfuerzo que uno solo, ya que el número de bits que contiene: «¡Sean muchos mundos!» es exactamente el mismo que el que contiene: «¡Sea el mundo!».

Mientras algunos teóricos multicósmicos consideraron esos universos alternativos como ficciones, otros creen que son tan reales

como el nuestro. Aquí nos ocuparemos en forma exclusiva de estos últimos y, en particular, de los universos físicos paralelos que han imaginado algunos cosmólogos y físicos contemporáneos en el curso del último medio siglo.

Algunos destacados científicos creen que hay universos paralelos al nuestro y desconectados de él. Me pregunto: ¿Cómo lo saben? Esta creencia suele llamarse la hipótesis del *multiverso*. Esta hipótesis ha sido tomada en serio por algunos cosmólogos y teóricos de cuerdas o *strings* (por ejemplo, Tegmark, 2003). Algunos de estos últimos estiman que hay nada menos que 10^{500} universos.

Esta idea resulta tanto más notable por haber sido concebida por gente que aún no ha logrado explicar por qué han invertido tanto ingenio, durante casi medio siglo, tratando de justificar la conjetura extravagante de que nuestro universo no es tridimensional sino decadimensional.

Otra fuente de la fantasía de los mundos posibles es la interpretación de la mecánica cuántica propuesta por Hugh Everett III (1957), en su tesis doctoral supervisada por John A. Wheeler. Mirémosla de soslayo. Supongamos que, como suele ocurrir, el estado de energía (o vector de estado) de un objeto cuántico, como un átomo, no es preciso, sino una combinación lineal de estados de energía elementales, cada cual con su peso o probabilidad. Semejante estado se llama «coherente».

Hasta aquí, nuestro átomo ha estado aislado. Si ahora se mide su energía de manera invasiva, sobreviene la decoherencia y se obtiene un valor preciso de la energía (véase el Capítulo 10). ¿Qué sucede con los demás valores posibles? El sentido común responde: se esfuman, como toda potencialidad no realizada, como la ceca cuando la moneda cae cara. Everett propuso, en cambio, que cada una de las posibilidades, no realizadas en nuestro mundo, se realiza en un universo alternativo, tan real como el que nos alberga.

Esta respuesta extravagante no nos dice de dónde sale la energía de los mundos alternativos ni qué motivos hay para sospechar que ellos existen ni que en cada uno de ellos habite una contraparte de nuestro experimentador favorito. Lo único que nos asevera es que esos universos paralelos no pueden comunicarse entre sí. Esta hipótesis adicional garantiza que son inobservables y que la hipótesis es irrefutable. Pero, al menos, los universos paralelos de Everett son algo menos locos que los imaginados por algunos cos-

mólogos, puesto que comparten las mismas leyes y los mismos valores de las constantes universales que el nuestro.

¿Cuál es el estatus científico de las fantasías de los universos paralelos? ¿Están garantizadas por la circunstancia de que han sido propuestas en publicaciones científicas respetables, como *Physical Review* y *Astrophysical Journal*? Esto es lo que sostendría, acaso, un constructivista social. Para los demás, este hecho sólo prueba que no todos los revisores de artículos sometidos a publicaciones científicas están dotados de detectores de seudociencia o del coraje necesario para recomendar el rechazo de artículos firmados por grandes nombres o de autores pertenecientes a prestigiosos cuerpos académicos.

Si se admite que la peculiaridad de las hipótesis científicas es su comprobabilidad, en principio, es preciso rechazar las hipótesis de los multiversos, ya que éstos se suponen desconectados entre sí y por lo tanto inaccesibles los unos de los otros, en particular del nuestro.

Brian Greene (2011, pág. 165), un creyente entusiasta en multiversos de varios tipos, desecha esa objeción y adopta un «punto de vista expansivo» que tolera conjeturas incomprobables que invocan dominios ocultos, esperando que eventualmente puedan ponerse a prueba. Por fortuna, quedan científicos intolerantes de la especulación desenfrenada.

Nótese que hemos exigido comprobabilidad, no refutabilidad de las hipótesis. El motivo es que en las ciencias las hipótesis existenciales exigen elementos de prueba positivos. En efecto, quien sostenga que X existe realmente tiene el deber de exhibir datos que prueban que X se da o puede darse en el mundo. Piénsese en las hipótesis de la existencia de Urano, de ondas de radio, de elementos transuranianos, de genes, de HIV, de estrés, de antípodas, de preadamitas o de sociedades matriarcales.

En resumen, las hipótesis del multiverso son escapistas y seudocientíficas. Más aún, son estériles, ya que es imposible investigar esos mundos extraterrestres.

3. ¿Mundos virtuales? ¿Partículas virtuales?

Las fantasías del multiverso no tienen nada que ver con los «mundos virtuales» que diseñan y navegan los pintores, ingenie-

ros, expertos en publicidad y aficionados a la informática. Todos esos artilugios, al igual que la perspectiva y los *trompe-l'oeil*, engañan al cerebro, haciéndole percibir figuras planas como si fueran tridimensionales. En otras palabras, esos «mundos» virtuales no existen fuera de las pantallas y los cerebros que las miran. Sin ojo, o mejor, sin cerebro tampoco hay engaño.

Sin embargo, las realidades virtuales son tan reales como esos cerebros, puesto que éstos las conjuran, al modo en que tienen sueños. La presencia de algo en el mundo exterior a un sujeto es suficiente pero no necesaria para su existencia real. Su mundo interno está en mi mundo externo.

¿Qué sucede con las partículas virtuales que figuran en la física teórica de partículas, son ficticias o son reales? He aquí lo que responde gente del Acelerador Lineal de Stanford (SLAC, 2011): «Las partículas virtuales son un lenguaje inventado por los físicos para hablar acerca de procesos en términos de diagramas de Feynman. Estos diagramas son símbolos para calcular la probabilidad del proceso». En suma, las partículas virtuales no son sino artificios de cálculo.

Por lo tanto, es previsible que, cuando los diagramas de Feynman sean superados, se deje de hablar de partículas virtuales. Mientras tanto, seguirá habiendo físicos ingenuos que nos dirán que las partículas virtuales son reales pero inobservables debido a su corta vida, durante la cual se dan el lujo de violar la ley fundamental de Einstein que relaciona su energía con su momento y su masa.

En resumen, las partículas virtuales son ficticias y por lo tanto inobservables. No son sino artificios inventados para usar diagramas de Feynman. Éstas, a su vez, son herramientas heurísticas que facilitan la ejecución de complicados cálculos en electrodinámica cuántica. La naturaleza no «usa» artificios heurísticos. (Véase más sobre este tema en Bunge, 1959 y 1970.)

4. Física digital

El físico estadounidense John Archibald Wheeler intentó, durante más de medio siglo, expulsar la materia de la ciencia básica de la materia. Su primera tentativa de subordinar la física a la metafísica idealista fue la geometrodinámica, una teoría matemática-

mente muy refinada que se hizo famosa por sus *wormholes* (túneles de lombrices) y que se proponía construir el universo a partir del espacio y del tiempo (Wheeler, 1962). Esta teoría fracasó; no resolvió ningún problema y sus escombros no sirvieron para construir otras teorías.

El último intento de Wheeler de librar a la física del concepto de materia fue la física digital (véase Barrow y otros, 2004). La idea esencial de esta teoría es que los ladrillos del universo son bits (o unidades de información). Wheeler la sintetizó en la fórmula «*Its from bits*», que traducido significa: «*Cosas a partir de bits*». Ésta es una nueva versión del mito pitagórico, como lo reconoce el propio Gregory Chaitin (2006), un miembro prominente de la nueva secta esotérica.

Esta idea parece haber tenido varias fuentes. Una de ellas, obvia en el caso de Wilczek (2008) y otros distinguidos teóricos, es la confusión de cosas reales con nuestros símbolos o modelos de ellas. Esta confusión es un rasgo del pensamiento mágico involucrado en la práctica de meter agujas en muñecos como procedimiento seguro y barato para asesinar. Pitágoras o alguno de sus cofrades pudo haber razonado así: Puesto que todo cuanto nos rodea viene en cantidades precisas, los números están en todo y, tal vez, todas las cosas sean números o, incluso, cifras.

Para ver cómo obra la magia de cosas-de-cifras, consideremos el proceso de tomar y beber un vaso de leche, a cada uno de cuyos pasos le asignaremos una serie de ceros y unos, como sigue:

Abrir la despensa	00
Sacar un vaso de leche	01
Beber la leche	10
Cerrar la despensa	11

El proceso íntegro se representará así por la sarta 00011011. Sería una locura pensar que este símbolo es *igual* a ese proceso, pero esto es precisamente lo que afirma la tesis en cuestión.

Este salto de cosas a modelos o de ontología a semiótica o a gnoseología, es típico del pensamiento arcaico pero no exclusivo de él. Por ejemplo, Vlatko Vendral (2010, pág. 10), profesor en Oxford de Ciencia Cuántica de la Información, escribe: «La información (y no la materia, la energía o el amor) es el ladrillo mediante el cual todo está construido. La información es mucho más básica que la

materia o la energía, porque puede aplicarse con éxito a interacciones macroscópicas, como fenómenos económicos y sociales, y, como lo mostraré a continuación, la información también se puede usar para explicar el origen y comportamiento de interacciones microscópicas, como la energía y la materia».

Recordemos la falacia de nuestro amigo pitagórico: el mundo está hecho de números porque éstos pueden usarse para describirlo todo. Y obsérvese que explicar lo inferior por lo superior, y no al revés, confiere respetabilidad ideológica y el prestigio social que viene con ella. Pero desde el punto de vista científico la física digital es mera idolatría. Lo mismo vale para la tesis de que la evolución es guiada por algoritmos (Dennett, 1995), de modo que la selección natural sería artificial. (Para fuentes adicionales del digitalismo, véase Bunge, 2010.)

5. Física ≠ Semiótica

Ha llegado el momento de averiguar qué hay de cierto en el digitalismo. La primera objeción que se le ocurre a cualquiera es que los objetos naturales preceden a los artificiales, tanto histórica como ontológicamente, y no al revés. En particular, contrariamente a lo que aseguró san Juan en su Evangelio, el verbo llegó recientemente, no al principio. Los símbolos se hacen, no se encuentran. No hay símbolos sin animales capaces de hacerlos. Y los primeros símbolos conocidos figuran en pinturas rupestres hechas hace sólo unos 30.000 años.

Segundo, mientras que las cosas naturales son esencialmente activas, los signos son inertes; por sí mismos nada pueden hacer. En particular, los símbolos no pueden transmitir información sino a un animal o una máquina. No se debe confundir signos con señales, pues éstas son procesos. Por consiguiente, un mundo constituido por símbolos sería estático. Por algo nadie se ha atrevido a proponer leyes de movimiento de símbolos y sin tales leyes no hay física.

Tercero, y en consecuencia, la semiótica, o ciencia de los signos, no puede reemplazar a las ciencias naturales, del mismo modo que los correctores de pruebas no están capacitados para reparar hernias.

Cuarto, no hay leyes naturales que permitan imaginar un mecanismo por el cual símbolos generen cosas materiales. Los signos se

caracterizan por rasgos perceptibles como la forma, no por propiedades imperceptibles como la energía. ¿Cómo es posible que salga energía de signos que, como 0 y 1, carecen de energía y obedecen a reglas en lugar de leyes naturales? ¿Acaso esta fantasía es tan diferente de la transubstanciación que figura en la teología católica, y que ocurre cuando, durante la ceremonia de la Eucaristía, el sacerdote traga la oblea y bebe el vino? No es casual que se haya pretendido que la noción de información es un puente entre la ciencia y la teología cristiana (por ejemplo, Davies y Gregersen, 2010).

Quinto, la tesis en cuestión no tiene ni puede adquirir *soporte empírico*, puesto que los signos, por depender de códigos convencionales y carecer de propiedades primarias (independientes del usuario), no pueden ser objeto de operaciones de laboratorio. Ni siquiera se puede proponer un experimento mental que involucre un proceso capaz de transformar una ristra de símbolos en una cosa material, tal como un electrón o un fotón. A menos que se tome en serio el mito de la psicoquinesia, como lo hacen las Escrituras Sagradas, cuando narran el origen de todas las cosas en términos de invocaciones de la forma: «¡Hágase X!»

Una sexta y última objeción es que, aunque una *teoría* de la información puede *hacer de cuenta* que la información existe sin soporte material, los sistemas informáticos reales, como las computadoras y las redes de televisión, son sistemas materiales diseñados por ingenieros de *hardware* y ensamblados en fábricas. En resumen, lo que vale es *bits from its* (bits a partir de cosas) y no la inversa.

En resumen, la física digital está muy alejada de la física y de la tecnología informática. Por añadidura, es peor que estéril; puede desorientar al investigador científico.

Conclusiones

Las doctrinas del multiverso y la física digital son fantasías con disfraz científico. Son incompatibles con el grueso de la ciencia y no resuelven ningún problema científico pendiente. Sólo plantean un problema psicológico: ¿Cómo es posible que tantos científicos avezados hayan tomado un camino seudocientífico?

Semejante combinación de ciencia con seudociencia no es nueva. Por ejemplo, Charles Richet, ganador del premio Nobel por

haber descubierto la alergia, presidió la Asociación Francesa de Parapsicología; René Blondlot, un distinguido físico, siguió creyendo que había descubierto los rayos N después que se probó que no eran sino una ilusión; sir Arthur Eddington, el eminente astrofísico, sostuvo haber deducido las constantes físicas universales (como c y G) a partir de principios a priori; J. B. S. Haldane, el genetista y cofundador de la teoría sintética de la evolución y marxista declarado, defendió la fantasía de la vernalización propuesta por Lysenko; sir John Eccles, premio Nobel en neurociencia, creía que el cerebro es activado por el alma inmaterial; y Luc Montagnier, quien mereció el premio Nobel por haber descubierto el virus del sida, ha defendido la homeopatía. Por lo visto, una rica experiencia científica no inmuniza contra la seudociencia. También hace falta una dosis de filosofía procientífica.

Bibliografía

Barrow, John D., Paul . W. Davies y Charles L. Harper (h.) (comps.), 2004. *Science and Ultimate Reality: Quantum Theory, Cosmology, and Complexity*, Cambridge, Cambridge University Press.

Bunge, Mario. 1959. *Metascientific Queries*, Springfield (Illinois). Charles C. Thomas, Publisher.

———. 1970. «Virtual processes and virtual particles: Real or fictitious?», *International Journal of Theoretical Physics*, *3*, págs. 507-508.

———. 1983. «Speculation: Wild and sound», *New Ideas in Psychology*, *1*, págs. 3-6.

——. 1999. [1998]. *Las ciencias sociales en discusión*, Buenos Aires, Sudamericana.

Buss, David M. 2004. *Evolutionary Psychology: The New Science of The Mind*, Boston, Pearson Education, 2ª ed.

Chaitin, Gregory. 2006. *Meta Math!*, Nueva York, Viking.

Davies, Paul y Niels H. Gregersen (comps.). 2010. *Information and the Nature of Reality*, Cambridge, Cambridge University Press.

Dennett, Daniel C. 1995. *Darwin's Dangerous Idea*, Nueva York, Simon & Schuster.

Everett III, Hugh. 1957. «"Relative state" formulation of quantum Mechanics», *Reviews of Modern Physics*, *29*, págs. 454-462.

Feyerabend, Paul K. 1978. *Against Method*, Londres, Verso, reimpresión.

Greene, Brian. 2011. *The Hidden Reality*, Nueva York, Alfred A. Knopf.

Hawking, Stephen y Leonard Mlodinow. 2010. *The Grand Design*, Nueva York, Bantam.

McMullin, Ernan. 2010. «From matter to materialism –and (almost) back», en Davies y Gregersen (comps.), págs. 13-37.

SLAC. 2011. http://www.2.slac.stanford.edu//vvc/theory/virtual.html.

Tegmark, Max. 2003. «Parallel universes», *Scientific American*, mayo, págs. 41-51.

Vendral, Vlatko. 2010. *Decoding Reality: The Universe as Quantum Information*, Oxford, Oxford University Press.

Wheeler, John A. 1962. «Empty space-time as the building material of the physical world», en E. Nagel, P. Suppes y A. Tarski (comps.), *Logic, Methodology and Philosophy of Science: Proceedings of the 1960 International Congress*, Stanford, Stanford University Press, págs. 361-374.

Wilczeck Frank. 2008. *The Lightness of Being: Mass, Ether, and The Unification of Forces*, Nueva York, Basic Books.

17

¿Puede explicar algo la psicología funcionalista?

Introducción

Toda ciencia empieza describiendo hechos en algún sector de la realidad. Y una ciencia madura lo es en la medida en que explica lo que ha descrito. Por ejemplo, Newton explicó por gravitación e inercia las órbitas planetarias que había descrito Kepler; Spallanzani explicó el «misterio» de la fecundación por la unión del huevo con el espermatozoide; y Weber explicó la decadencia del llamado mundo antiguo por la contracción del mercado de esclavos, la que a su vez se debió al cese de la expansión territorial romana.

Todas las explicaciones que acaban de recordarse involucran exclusivamente factores materiales escrutables. Ésta, y no la forma lógica, es la peculiaridad de la explicación científica, en contraste con las explicaciones con términos sobrenaturales, paranormales o espirituales. Es compatible con las ontologías materialistas (aunque no necesariamente fisicistas). ¿Sucede lo mismo con la psicología? Veamos.

1. Descripción funcionalista

Desde hace siglos la psicología viene describiendo fenómenos mentales de varias maneras. La descripción más sencilla de estos hechos se logra en términos puramente mentales, como cuando decimos que fulano hizo algo porque creyó que le convenía. Pero semejante descripción no basta para explicar la conducta de fulano, porque no alude al mecanismo que transforma creencia en acto. En efecto, explicar un hecho es revelar el mecanismo subyacente (Bunge, 2007).

¿Cómo se puede pasar de la descripción a la explicación en psicología? Sugiero que semejante transición se logra reemplazando el alma inmaterial por el cerebro, porque éste es el órgano de la mente y porque los mecanismos sólo se dan en sistemas materiales. Empecemos con una analogía.

El instructor de la escuela de conducción automovilística describe a su alumno las funciones de las partes que éste deberá manipular. Por ejemplo, le dirá que «si presiona ese pedal, el coche acelerará». No le dirá necesariamente que el pedal regula el flujo de gasolina del tanque a los cilindros, donde explota debido a la chispa que producen las bujías, que la explosión empuja a los émbolos, etcétera. Al aprendiz de conductor no le interesan los mecanismos subyacentes; sólo le interesan sus funciones. Pero los mecanismos del automóvil interesan sobremanera a los ingenieros que lo diseñan y a los mecánicos que lo mantienen o reparan.

Análogamente, la psicología funcionalista trata las funciones (o procesos) mentales independientemente de sus «sustratos» o «correlatos» materiales. Por ejemplo, el funcionalista podrá explicar un efecto placebo como efecto de cierta creencia o el tartamudeo ocasional como consecuencia de una fuerte emoción. Una manera clásica de representar tales explicaciones es dibujar diagramas consistentes en cajas (funciones) unidas por flechas (relaciones causales o de mera sucesión). Por ejemplo,

Percepción → *Memoria a corto plazo* → *Memoria a largo plazo*

y

Deliberación → *Decisión* → *Acción*.

Suponiendo que estos diagramas sean representaciones fieles de proposiciones verdaderas, ¿bastan? No, porque son desencarnados; dejan de lado el hecho de que, por definición, todo proceso es un cambio en alguna cosa material. En particular, los sucesos mentales son cambios que ocurren en el cerebro, no en el alma inmaterial imaginada por chamanes, teólogos y filósofos.

Imaginemos un físico funcionalista. Nos dirá, por ejemplo, que cuando sale el Sol el aire se calienta; que los cuerpos caen cuando se los suelta; y que los truenos siguen a los relámpagos. Pero no nos dirá por qué ocurren tales asociaciones que aprendimos sin necesidad de estudiar física. En efecto, la física funcionalista no es sino física primitiva o popular. Se ajusta a la ontología fenomenista de Hume, Kant y los positivistas.

La psicología funcionalista ignora al cerebro y se limita a describir los procesos mentales. Por ejemplo, describe la emergencia de nuevas etapas del desarrollo a los dos, siete y catorce años de edad, pero no explica la enorme mortandad de neuronas y su reemplazo por nuevas neuronas (neurogénesis) y la consiguiente aparición de nuevas redes neuronales, a cargo de nuevas funciones mentales.

La física científica, en cambio, mira tras los fenómenos. Explica el calentamiento del aire por la absorción de luz por las moléculas del aire; la caída de los cuerpos por la interacción entre ellos con la Tierra vía sus campos gravitatorios; y el trueno por las ondas sonoras de choque generadas por descargas eléctricas entre nubes.

2. Explicar es revelar mecanismos

Mientras el conocimiento ordinario se limita a describir fenómenos (apariencias), la ciencia los explica en términos de mecanismos más o menos ocultos (aunque investigables). De modo, pues, que, si los científicos hubiesen escuchado a Tolomeo, Hume, Kant, Comte, Mach, Duhem, Ostwald, Carnap, Goodman, David Lewis y demás fenomenistas, no habrían inventado la física moderna. En particular, no habrían inventado la física de campos ni la física atómica, ya que los fenomenistas niegan la existencia de campos y átomos por ser inobservables.

Con la química, la biología, la psicología y las ciencias sociales ha ocurrido otro tanto. He aquí unos ejemplos.

1/ La genética explica que nos parecemos a nuestros antecesores porque heredamos algunos de sus genes, en especial, regulados por la morfogénesis.

2/ He aquí cómo nos encuentra un mosquito. En su «nariz» tiene una neurona especializada que detecta algo del CO_2 que exhalamos y genera una señal que, después de atravesar su cerebro, activa las «alas» del insecto y lo dirige a su presa (nosotros).

3/ Los recuerdos consisten en configuraciones neuronales. Éstas son inicialmente inestables, pero se consolidan cuando el cerebro sintetiza ciertas proteínas que cementan las conexiones entre neuronas.

4/ El hipocampo del mamífero «almacena» recuerdos, en particular los de tipo espacial, lo que explica por qué el hipocampo posterior del taxista londinense es excepcionalmente voluminoso.

5/ En el nivel molecular, la depresión y otros trastornos mentales consisten en desequilibrios de neurotransmisores, lo cual explica que puedan tratarse por medio de medicamentos que alteran la síntesis y transmisión de neurotransmisores.

6/ El ejercicio físico mejora el talante y la cognición porque activa la circulación que, a su vez, alimenta el cerebro.

7/ Mirar no es lo mismo que ver, ni olfatear lo mismo que oler, porque los mecanismos correspondientes son diferentes, como lo muestran esquemáticamente las Figuras 17.1 y 17.2.

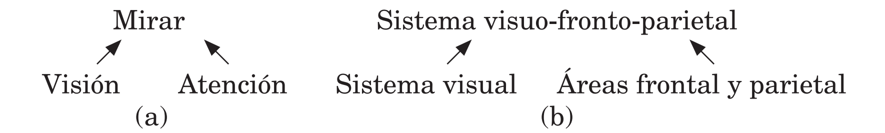


Figura 17.1. Ver/mirar: (a) Descripción funcional y (b) Explicación neural (Bressler y otros, 2008).

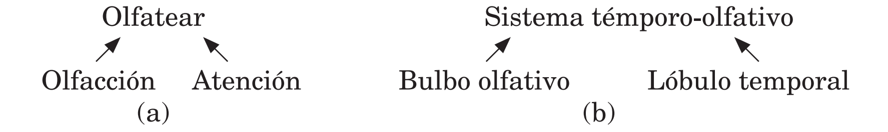


Figura 17.2. Oler/olfatear: (a) Descripción funcional y (b) Explicación neural (Sobel y otros, 1998).

Otro ejemplo. La alfabetización modifica las redes corticales para el lenguaje y la visión (Dehaene y otros, 2010). El hecho de que aprender a leer facilite la comprensión de la lengua hablada no es sorprendente, sobre todo sabiendo que ambas funciones están localizadas predominantemente en el hemisferio cerebral izquierdo. Lo sorprendente es el hallazgo de que la alfabetización disminuya la capacidad de reconocer caras. En tanto que el funcionalista se limita a registrar este hallazgo, Dehaene y colaboradores (*op. cit.*, pág. 1.359) lo explican tentativamente como sigue a continuación. Puesto que la escritura es una adquisición comparativamente reciente, «los procesos de lectura deben invadir y "reciclar" el espacio cortical dedicado a procesos más antiguos en el sentido evolutivo».

Algo parecido puede suceder con la capacidad de razonar. Vygotsky y Luria habían encontrado, hace casi un siglo, que esta capacidad se refuerza notablemente al cabo de sólo un año de enseñanza primaria, dedicada casi exclusivamente a aprender a leer y escribir. La adquisición de estas nuevas funciones facilita indirectamente la capacidad de razonar, al cambiar conexiones en las redes neuronales.

El cerebro cambia a medida que aprende. Este descubrimiento ha sido confirmado muchas veces en animales (por ejemplo, Buonomano y Merzenich, 1998 y Scholz y otros, 2009) y recientemente en humanos con ayuda de un método de visualización del cerebro (Klingberg, 2010). La misma técnica también ha revelado los efectos neurales del medio urbano, que puede involucrar intenso estrés social (Lederbogen y otros, 2011). Es verdad que, tanto en este caso como en el anterior, falta descubrir los mecanismos neurales subyacentes. Pero al menos ahora se sabe dónde mirar, a saber, la amígdala y la corteza cingular perigenual.

Para concluir, una conjetura especulativa. Hay, al menos, siete clases de disgustos, uno por sentido más los disgustos intelectual y moral. La hipótesis es que cada uno de ellos es la función específica de un circuito neuronal distinto, pero que todos ellos tienen una intersección en común que contiene la ínsula.

Ahora bien, puesto que explicar un hecho es poner al descubierto los mecanismos subyacentes, la explicación de procesos mentales debe estar a cargo de la fisiología del sistema nervioso. Esto no implica microrreducción, ya que los procesos neurales son influidos por estímulos sociales. Ampliemos este tema.

3. La sumisión enferma

Un ejemplo famoso de la influencia del medio social sobre el cuerpo humano es el estudio inmunológico de Whitehall, quien investigó la salud física y mental de los empleados estatales británicos (Marmot y otros, 1991). Esta investigación mostró que la tasa de morbilidad sube al bajar los escalones de la jerarquía. El mecanismo es éste: la dependencia aumenta el estrés, que a su vez estimula la síntesis de corticoides, los cuales dañan a los órganos internos. Dicho sea de paso, éste es un buen argumento a favor de la libertad responsable y del autogobierno.

El funcionalista pasa por alto los niveles intermedios y resume el resultado del estudio Whitehall en este esquema: ↑ Dependencia →↑ Morbilidad. Pero éste sólo es un dato, si bien importante; Hume y sus seguidores se hubieran conformado con él. Los neurocientíficos, en cambio, se preguntaron el porqué de tan extraña sucesión de hechos, buscaron su mecanismo subyacente y encontraron parte de él:

↑ *Dependencia* → *Estrés* →↑ *Corticoides* →↓ *Inmunidad* →↑ *Morbilidad.*

Más aún, los psico-neuro-endocrino-inmunosociólogos en cuestión descubrieron nuevos problemas, con lo cual confirmaron el viejo principio del realismo científico. La investigación científica es inacabable porque es autopropulsada. Esquemáticamente:

Problema → *Solución* → *Nuevo problema* → *Nuevo hallazgo* → . . .

4. Allende el innatismo y el empirismo

Pasemos ahora del nivel de los órganos al de las células. Donald Hebb (1949), el fundador de la neurociencia cognitiva contemporánea, conjeturó que aprender consiste en la formación de nuevas asambleas celulares, proceso que puede ser iniciado por estímulos externos o internos.

Imaginemos cómo un infante podría aprender a ver un triángulo (Scott, 2002, pág. 260). Conjeturamos que el bebé percibe sucesivamente tres vértices y, después, los ensambla en un triángulo. Traducido a términos de las asambleas celulares de Hebb, esa sucesión se concibe así: un estímulo visual «enciende» la asamblea 1 (para el vértice 1) en el área visual primaria; en seguida, después, la misma asamblea 1 enciende a la asamblea 2 (para el vértice 2) que, a su vez, enciende la asamblea 3 (para el vértice 3), lo cual completa el triángulo.

Con el concepto sucede otro tanto. Por ejemplo, un pensamiento simple, como «el bebé lloró», será lo mismo que la activación de una asamblea en algún lugar de la corteza. Y un tren de pensamientos, como «el bebé lloró y su madre lo alzó en brazos» será la activación sucesiva de varias asambleas celulares vecinas. Otra hipótesis fascinante de Hebb se refiere a la escala de abstracción. Una idea será

tanto más abstracta cuanto más alejada esté la asamblea correspondiente de la corteza cerebral.

El enfoque neurobiológico de lo mental permite evaluar la famosa hipótesis de Kant, de que el espacio y el tiempo, lejos de ser rasgos del mundo exterior, están en la mente y, más precisamente, son «formas a priori de la intuición». Esta conjetura subjetivista contradice una suposición básica de la física, como asimismo la idea generalizada de que todo lo real se da en el espacio y en el tiempo. También contradice un viejo hallazgo de la psicología del desarrollo: se aprende a percibir, en particular, formas y procesos.

Sin embargo, tampoco es cierta la hipótesis empirista, de que al nacer la mente (o el cerebro) es una tábula rasa, donde se va grabando la experiencia. No lo es, porque heredamos órganos especializados en la percepción de rasgos espaciales y temporales de la realidad. Por ejemplo, se ha descubierto hace pocos años que las ratas recién nacidas tienen neuronas direccionales desarrolladas por completo y también células de posición que con la edad aumentan en número y cambian considerablemente (Palmer y Lynch, 2010).

Nada de esto prueba que Kant y los demás innatistas, de Sócrates a Leibniz y Chomsky, tuviesen razón; sólo refuta la psicología empirista de Aristóteles a Locke y Skinner. Y confirma la hipótesis de que, si bien no nacemos con ideas, nacemos con el órgano de la ideación. Y éste es producto tanto de la evolución como del desarrollo individual, el cual a su vez está fuertemente condicionado por el entorno social.

Ahora bien, la psicología funcionalista ignora el desarrollo del cerebro y el medio social. Para ella todos los individuos son adultos que computan cuanto sienten, desean, piensan y actúan en conformidad con algoritmos (reglas de cómputo) innatos e inflexibles. Pero cualquiera sabe que se piensa a reglamento sólo cuando se calcula. De modo que, dado que cuando se calcula se lo hace conforme a reglas o algoritmos, no se pueden esperar ideas nuevas. De hecho, todo cómputo es algorítmico y nada que sea algorítmico es creativo. Por el contrario, el cerebro humano es tan plástico que se puede conjeturar que tener una mente capaz de aprender y crear equivale a poseer un cerebro plástico (Bunge, 1980).

Además, por tratar a todas las mentes como si fuesen adultas, los funcionalistas no pueden explicar los cambios de conducta que ocurren a lo largo de la vida. Por ejemplo, ¿a qué se debe que los adolescentes suelan asumir más riesgos que los niños y los adultos?

Se debe a que, durante esa etapa intermedia, aumenta considerablemente el nivel de dopamina en el cerebro, al mismo tiempo que el sistema de autocontrol (situado en la corteza prefrontal) sigue subdesarrollado, mientras que el control social se relaja, lo que aumenta las oportunidades sin que aumenten las responsabilidades. Esto explica por qué la tasa de criminalidad culmina a los 17 años y baja después. También explica por qué los criminólogos, jueces y legisladores se están interesando por la neurociencia cognitiva y afectiva.

Conclusiones

En conclusión, los funcionalistas pueden *describir* algunos hechos mentales pero no pueden *explicarlos* en términos de procesos, en particular, mecanismos, porque adoptan una filosofía de la mente anticuada: el dualismo psiconeural. Más aún, los funcionalistas pasan por alto todo cuanto no sea mental, de modo que se les escapan las fuertes interacciones entre los sistemas nervioso, endocrino e inmune. Por lo tanto, el enfoque funcional empobrece la problemática psicológica. La psicología actual es una ciencia mixta, *psico-neuro-endocrino-inmunosociología*.

Esta síntesis fue gatillada por la hipótesis filosófica de que los hechos mentales son procesos cerebrales. A su vez, la investigación de lo mental en el cerebro vivo llevó a descubrir que este órgano es parte de un sistema biológico más amplio, que a su vez está estrechamente ligado al sistema social. Y ésta es una notable confirmación de otra hipótesis filosófica, el sistemismo. Esta unión del materialismo con el sistemismo merece ser nombrada *materialismo sistémico*.

El dividendo práctico de ese proceso de materialización del alma es la transformación reciente de la psiquiatría, la rama más atrasada e ineficaz de la medicina, en una disciplina cada vez más rigurosa y eficaz. Este proceso se debe principalmente a que los psiquiatras biológicos han adoptado el enfoque sistémico y materialista, y empezado a actuar con fármacos sobre algunos de los procesos químicos que ocurren en el cerebro enfermo. Aunque los logros son aún modestos, han bastado para desacreditar tanto el chamanismo psicoanalítico como la antipsiquiatría (véase Shorter, 1997).

Es de lamentar que los filósofos no se lucieran en esta ocasión. Los que ensalzaron el funcionalismo y denigraron el enfoque bioso-

cial de lo mental retardaron el proceso de la comprensión científica de la mente y, con ello, perjudicaron indirectamente a los enfermos mentales y a los delincuentes juveniles. Los creyentes en el infierno podrán decir que los filósofos dualistas han sido auxiliares involuntarios del diablo, siempre al acecho de almas extraviadas.

Bibliografía

Bressler, Steven L., Wei Tang, Chad M. Sylvester, Gordon L. Shulman y Maurizio Corbetta. 2008. «Top-down control of human visual cortex by frontal and parietal cortex in anticipatory visual spatial attention», *Journal of Neuroscience, 28*, págs. 10.056-10.061.

Bunge, Mario. 1980. *The Mind-Body Problem*, Oxford, Pergamon. [Hay traducción en castellano: *El problema mente-cerebro*, Madrid, Tecnos, 1985.]

———. 2006. *Chasing Reality*, Toronto, University of Toronto Press. [Hay traducción en castellano: *A la caza de la realidad*, Barcelona, Gedisa, 2007.]

Buonomano, Dean V. y Michael M. Merzenich.1998. «Cortical plasticity: From synapses to maps», *Annual Review of Neuroscience*, *21*, págs. 149-186.

Dehaene, Stanislas y otros. 2010. «How learning to read changes the cortical networks for vision and language», *Science*, *330*, págs. 1.359-1.364.

Hebb, Donald O. 1949. *The Organization of Behavior*, Nueva York, Wiley.

Hubel, David N. H. y Torsten N. Wiesel. 1962. «Receptive fields, binocular interaction, and functional architecture in the cat's visual cortex», *Journal of Physiology, 160*, págs. 106-154.

Klingberg, Torkel. 2010. «Training and plasticity of working memory», *Trends in Cognitive Science, 14*, págs. 317-324.

Lederbogen, Florian y otros. 2011. «City living and urban upbringing affect neural stress processing in humans», *Nature, 471*, págs. 498-501.

Mahner, Martin y Mario Bunge. 2000. «Function and functionalism: A synthetic perspective», *Philosophy of Science, 68*, págs. 75-94.

Marmot, Michael G. y otros. 1991. «Health inequalities among British civil servants: The Whitehall II Study», *The Lancet, 337*, págs. 1.387-1.393.

Palmer, Linda y Gary Lynch, 2010. «A Kantian view of space», *Science*, *328*, págs. 1.487-1.488.

Scott, Alwyn. 2002. *Neuroscience: A Mathematical Primer*, Nueva York, Springer-Verlag.

Scholz, Jan y otros. 2009. «Training induces changes in white-matter architecture», *Nature Neuroscience*, *12*, págs. 1.370-1.371.

Shorter, Edward. 1997. *A History of Psychiatry*, Nueva York, John Wiley and Co.

Sobel, N., V. Prabhakaran, E. E. Desmond, G. H. Glover, R. L. Goode, E. V. Sullivan y J. D. Gabrieli. 1998. «Sniffing and smelling: Different subsystems in the human olfactory cortex», *Nature, 392*, págs. 282-288.

Wikström, Per-Olov y Kyle Treiber. 2007. «The role of self-control in crime causation», *European Journal of Criminology, 4*, págs. 237-264.

18

¿Pirámides o rosetas del saber?

Introducción

Solemos decir que la biología se basa *sobre la química, la que a su vez se basa sobre la física. Esta afirmación es plausible, pero es preciso admitir que la expresión «se basa sobre» no es clara. Intentemos aclararla.*

La idea más obvia es que algunos saberes están ordenados en forma piramidal. (Nótese el prefijo «algunos»; hay más de una pirámide.) Pero, ¿cuál es exactamente la relación de precedencia que figura en la metáfora de la pirámide? Esta pregunta presupone que la relación es única y presumiblemente los lógicos así lo crean. Mostraremos que no lo es, que la expresión «se basa sobre» es ambigua, es decir, que designa varios conceptos. Los nominalistas, como Tarski y Quine, se opondrían. Para ellos no hay conceptos, sino términos. Más precisamente, se trata de conceptos de la misma forma lógica, $<$*, con distintos sentidos o contenidos. (Para dilucidaciones del concepto de sentido, véase Bunge, 2009.)*

Exploremos algunos de estos conceptos, los de precedencia gnoseológica, lógica y ontológica. Y supongamos que disponemos de un concepto suficientemente claro de cuerpo o sistema de conocimiento, el cual puede ser informe como un campo de investigación o estructurado como una teoría.

1. Pirámides y rosetas gnoseológicas

Decimos que el cuerpo de conocimientos B se basa *gnoseológicamente* sobre el cuerpo A, o A $<_G$ B, si el conocimiento de A es nece-

sario para el de B. Por ejemplo, Matemática $<_G$ Física. La relación $<_G$ se da en diversas intensidades. Distinguiremos la precedencia fuerte de la débil. La fuerte se da cuando es preciso conocer la totalidad de A para abordar B y la débil cuando basta conocer sólo una parte de la base para abordar el aprendizaje o la investigación del cuerpo B en cuestión. Obviamente, la relación débil de precedencia es vaga y, al mismo tiempo, es la que se presenta en la práctica.

La relación $<_G$ genera pirámides como la de la Figura 18.1.

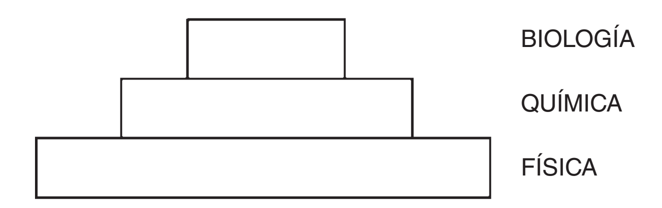


Figura 18.1. Pirámide gnoseológica de las ciencias naturales básicas.

Aunque esta pirámide parece correcta, no lo es del todo porque no da lugar a las ciencias biosociales, como la antropología, la psicología y la demografía ni a la epidemiología. En efecto, una disciplina híbrida tiene dos o más «bases» en un pie de igualdad. (Para el concepto de interciencia, véase Bunge, 2004.) Por ejemplo, la neurociencia cognitiva social se basa tanto sobre la neurociencia cognitiva como sobre la sociología. Las disciplinas de este tipo se representan mejor con diagramas de Venn (elipses que se solapan parcialmente) que con pirámides. (Véase la Figura 18.2.)

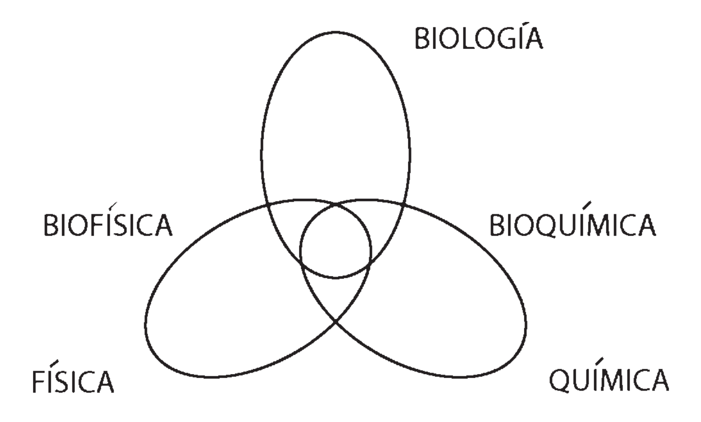


Figura 18.2. Roseta de las ciencias naturales.

2. Pirámides lógicas

Podemos decir que el cuerpo de conocimientos A precede *lógicamente* al cuerpo B, o $A <_L B$, cuando A contiene algunas de las proposiciones que implican a B. La relación de precedencia lógica puede llamarse *fuerte* cuando A basta para deducir B y *débil* cuando es necesario enriquecer A con otro cuerpo C para deducir B.

Por ejemplo, la dinámica precede de manera fuerte tanto a la estática como a la cinemática; lo mismo sucede con la relación entre la óptica y la electrodinámica. Se trata de precedencia lógica, no histórica. En cambio, contrariamente a lo que suele afirmarse, la mecánica clásica no basta para deducir la termodinámica; hay que agregarle la hipótesis de que las posiciones y velocidades iniciales de las moléculas están distribuidas al azar.

La relación de precedencia lógica débil genera pirámides tales como estas dos:

CÁLCULO INFINITESIMAL	BIOLOGÍA
TEORÍA DE CONJUNTOS	QUÍMICA
LÓGICA DE PREDICADOS	FÍSICA

La pirámide de la derecha no da lugar a la fisicoquímica ni a la bioquímica porque ambas resultan de la fusión de dos disciplinas en un pie de igualdad. En cambio, las cinco caben cómodamente en un diagrama de Venn.

3. Pirámides ontológicas

La relación $<_0$ de precedencia ontológica puede caracterizarse así: A $<_0$ B si B se refiere a objetos compuestos por individuos estudiados por A. Por ejemplo, la física precede ontológicamente a la química porque trata de moléculas, cuyos constituyentes elementales son estudiados por los físicos. Y la biología se basa ontológicamente sobre la química, porque estudia células y sus combinaciones, cuyos constituyentes son moléculas. Pero la química no precede gnoseológicamente a la biología en un sentido fuerte, ya que para hacer el análisis químico de una célula hay que empezar por caracterizar a ésta en términos biológicos, por ejemplo, por su metabolismo y su reproducción.

La pareja psicología-sociología ha sido objeto de vehementes debates. Mientras los globalistas sostienen que la sociología debe preceder a la psicología, los individualistas defienden la posición contraria. Opinamos que este debate se resuelve usando la distinción expuesta antes entre distintos tipos de precedencia. En efecto, la psicología precede ontológicamente a las ciencias sociales, porque los grupos sociales, que son los objetos de esas ciencias, están constituidos por individuos dotados de facultades mentales. Pero de esto no se sigue la tesis individualista de que la psicología implica a la sociología, porque la estructura social es una propiedad global o sistémica de los grupos sociales, que es preciso conocer para explicar la conducta individual.

La relación $<_0$ de precedencia ontológica induce pirámides como la que sigue.

CIENCIAS SOCIALES
PSICOLOGÍA
BIOLOGÍA
QUÍMICA
FÍSICA

Obsérvese una vez más que el orden piramidal no da lugar a las interciencias que, en cambio, pueden ubicarse cómodamente en una roseta. Obsérvese también, aunque todas las disciplinas científicas incluyen toda la matemática que pueden, la matemática no figura en la pirámide precedente. La razón de ello es que los objetos materiales no son materiales sino ficticios.

4. Ubicación de la matemática y de la filosofía

¿Cuál es el puesto de las dos disciplinas universales, la filosofía y la matemática, en el sistema de los saberes? Se suele creer que la filosofía y la matemática están ya en la base, ya en la cúspide de la pirámide (gnoseológica) de los saberes. Empecemos por la filosofía.

He argüido en otro lugar (Bunge, 2000) que todas las ciencias de la realidad presuponen ciertos principios ontológicos, como las tesis de que la realidad está constituida exclusivamente por entes concretos y que éstos no existen independientes los unos de los otros, sino que se dan en paquetes o sistemas.

Si se acepta esta tesis sobre el solapamiento parcial de la ciencia con la filosofía, también debe admitirse que una parte de la filosofía precede gnoseológicamente a todos los campos del conocimiento fáctico. O sea, hay filosofía en la base de todas las pirámides de saberes fácticos. Pero la filosofía no ocupa el mismo lugar en las demás pirámides. En particular, no lo ocupa en la pirámide lógica, porque los principios filosóficos en cuestión nada implican y porque, aunque de importancia capital, sólo constituyen una pequeña parte de la filosofía.

Algo parecido sucede con la otra disciplina universal, la matemática (en cuya base figura la lógica). Toda ciencia fáctica usa, en una época dada, sólo una pequeña parte de la matemática; pero puede llegar a usar cualquier rama de ella, dependiendo del conocimiento e ingenio de los científicos. De modo, pues, que la matemática puede ubicarse en la base de cualquier pirámide gnoseológica.

Sin embargo, la metáfora de la pirámide no es del todo adecuada para ubicar la matemática ni la filosofía, porque no sugiere la idea de que partes de esta disciplina están incluidas, al menos potencialmente, en todas las ciencias y técnicas de la realidad. Esta idea es sugerida, en cambio, por el símil de la roseta. En efecto, ésta representa gráficamente el concepto de intersección o producto lógico de las disciplinas (o, mejor dicho, de los conjuntos correspondientes de proposiciones).

Más precisamente, los núcleos filosófico y matemático de las ciencias y técnicas de la realidad pueden caracterizarse como lo que dichas disciplinas tienen en común, o sea, su intersección. En otras palabras, la roseta de las ciencias tiene dos focos: un fragmento de la matemática y otro de la filosofía. Y a su vez estos focos se solapan parcialmente: su intersección es la filosofía exacta (véase Bunge, 2008, 2009).

Los diagramas de Venn también ayudan a comprender las diferentes filosofías del Derecho. Según el Derecho natural, la ley (natural) está incluida en la moral. En cambio, el positivismo jurídico sostiene la pureza del Derecho, o sea, su neutralidad moral y política, como también su autonomía respecto de la ciencia. El Derecho sería la única tecnología sin base científica. Por último, el realismo legal ubica el Derecho en la intersección de la política, la moral y la ciencia social (véase la Figura 10.2). Por ejemplo, según esta escuela, el delito puede definirse como la acción social que daña a terceros y viola leyes positivas que encarnan normas morales.

Conclusiones

El análisis precedente puede resumirse así:

1/ Los saberes pueden ordenarse en pirámides de distintos tipos. La expresión de la forma «B se basa sobre A», aunque ambigua, puede desambiguarse con facilidad, analizando «se basa sobre» en tres relaciones de precedencia: lógica, gnoseológica y ontológica.

2/ Ninguna de las relaciones de precedencia definidas anteriormente coincide con la de sucesión histórica. Por ejemplo, la lógica matemática y la teoría de conjuntos, habitualmente consideradas como los fundamentos de la matemática, nacieron casi tres milenios después que ésta. Se la construyó empezando por el techo y terminando por los cimientos.

3/ Los ordenamientos piramidales no dan cabida a cuerpos mixtos de conocimiento, tales como la socioeconomía y el Derecho. En cambio, los diagramas de Venn dan lugar a las interdisciplinas. Por añadidura, ellos sugieren la unidad de la ciencia, que es un sistema y no un conjunto de disciplinas disyuntas entre sí. Adviértase, empero, que la religión y la seudociencia permanecen fuera de toda roseta de saberes. Esto implica que ellas no son saberes.

4/ Al poner los cuerpos de conocimiento en un pie de igualdad, la metáfora de la roseta no sugiere la idea importante de la precedencia de unos saberes respecto de otros. Por consiguiente, es aconsejable usar ambas metáforas; una para sugerir precedencia en algún respecto y la otra para sugerir la intersección parcial de saberes y, por lo tanto, su unidad.

Bibliografía

Bunge, Mario (comp.). 1972. *Exact Philosophy*, Dordrecht, Reidel.
———. 2000 [1967]. *La investigación científica*, México D.F., Siglo XXI.
———. 2004. *Emergencia y convergencia*, Barcelona, Gedisa.
———. 2008. *Tratado de filosofía*, vol. 1. *Semántica I. Sentido y referencia*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.
———. 2009. *Tratado de filosofía*, vol. 1, *Semántica II, Interpretación y realidad*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

19

¿Hay un solo concepto de existencia?

Introducción

Presumiblemente, la mayoría de la gente distingue entre existencia real (o de re*) y existencia ideal (o* de dicto*). Por ejemplo, en general diferenciamos lo que son las rutas de lo que señalan los mapas de las rutas. Esta distinción es tan fundamental que quienes no la hacen son diagnosticados como esquizofrénicos en la vida diaria, y como lógicos en la comunidad académica. En efecto, un imperialista lógico, como Carnap, Tarski o Quine, dirá que hay sólo un concepto de existencia, válido tanto en matemática como en física: el cuantificador existencial. ¿Quién tiene razón en este caso: el sentido común o los refinados lógicos matemáticos? Veamos.*

1. Existencia y algunidad

El llamado cuantificador «existencial» $\exists$ es el prefijo en muchas fórmulas matemáticas, como la ecuación $\exists x(x^2\text{-}1=0)$, donde x designa un número. En sus *Principia Mathematica* (10.01), Russell y Whitehead definieron $\exists$ en términos de la negación y del cuantificador universal: *no-todos-no*. O sea, cuando se afirma $\exists xPx$ sólo se dice que no todo individuo carece de la propiedad P. Por ejemplo, «no todos los campesinos son analfabetos» equivale a «algunos campesinos son alfabetos».

Sin embargo, $\exists xPx$ suele leerse como la afirmación de que *existen* objetos dotados de P. Pero esta interpretación no concuerda con el uso. Por ejemplo, un ateo negará que existan ángeles, pero no debiera objetar la afirmación de que algunos ángeles son ángeles de la guarda. Existencia implica algunidad, no al revés.

Más aún, Quine (1953, pág. 12) ha sostenido enfática y repetidamente que la interpretación de ∃ como existencia prueba que la lógica, lejos de ser ontológicamente neutra, tiene un *compromiso ontológico*. Yo sostengo, por el contrario, que esta tesis rebasa la lógica, que la definición citada muestra que la lectura sobria de ∃ es «algo». En otras palabras, la lectura correcta de «$\exists xPx$» no es «existen *P*s» sino «algunos individuos son *P*s». Si tengo razón, tenemos que hablar de *algunidad*, no de *existencia*. Es verdad que la palabra «alguno» es imprecisa, pero «existe» también es ambigua mientras no se diga en qué universo se aloja(n) el o los individuos en cuestión. En otras palabras, la existencia a secas es contextual.

El prefijo $\exists x$ en la ecuación $x^2 - 1 = 0$ alienta a resolverla. Si lo hacemos, encontramos que tiene dos raíces o soluciones: +1 y -1. Dicho en lenguaje tradicional, el individuo *x es* [igual a] 1, o *es* [igual a] -1. Este lenguaje induce la ilusión de que, al resolver dicha ecuación, se pasa de lo indeterminado a lo determinado, de la potencia al acto, de la posibilidad a la existencia. Quizá ésta sea una raíz del famoso aforismo semántico: «Ser es ser el valor de una variable».

Este aforismo, que puede tomarse por la consigna del imperialismo lógico, pasa por alto la diferencia radical entre existencia real o material y existencia ideal o formal. Esta diferencia explica que, mientras las pruebas de existencia formal son puramente conceptuales, las de existencia real son empíricas. Por ejemplo, varios miles de físicos están actualmente haciendo mediciones delicadas e intentando encontrar elementos de prueba en favor de la existencia de gravitones, bosones de Higgs y otras partículas conjeturadas por los teóricos. No se les diga a ellos que hay un solo concepto de existencia, porque saben que hay un abismo entre la existencia en papel y la real.

Si se admiten estas diferencias y se sostiene que la lógica es la base común a todas las ciencias —formales y fácticas—, se sigue que la lógica debe ser tanto infundada como ontológicamente neutral, en lugar de presuponer un «compromiso ontológico». Un materialista puede admitir que algunos «mundos», como las teorías matemáticas, son imaginarios y, por lo tanto, inmateriales, sin por ello concederle a Platón que existen de por sí, fuera de la imaginación.

2. Predicado existencial y la prueba ontológica de Anselmo

Aunque los lógicos no se han cansado de repetir que la existencia no es un predicado, se puede construir un predicado de existencia, como el que sigue. Designe C a un subconjunto bien construido, incluido en un conjunto X. En otras palabras, C es la extensión de un predicado preciso, como «es par», «es opaco» o «es padre de». Llamemos χ_C a la función característica de C. Ésta es la función $\chi_C: X \rightarrow \{0,1\}$ tal que $\chi_C(x) = 1$, si x está en C y 0, en caso contrario. Convengamos en que un individuo x *existe en* C si, y solamente si, $\chi_C(x) = 1$. El *predicado* E_C de existencia (contextual) es, pues, la función E_C: $C \rightarrow$ Conjunto de las proposiciones que contienen E_C. Por ejemplo, la proposición $E_C b$ se leerá «b existe en C». Si C = Realidad, la existencia en cuestión es real; de lo contrario, la existencia es imaginaria. Para acomodar la existencia ideal de conjuntos, como en el caso del axioma de elección, habrá que concebir a C como una categoría, no como un conjunto.

En conclusión, ser es pertenecer a una de las dos categorías básicas, la de las cosas materiales o la de los objetos imaginarios. La dicotomía material/ideal (o concreto/abstracto o real/ficticio) se ha examinado en el Capítulo 14. Baste decir aquí que, mientras los objetos materiales son cambiantes, los objetos ideales no cambian por sí mismos, ya que son de factura mental, aunque no sean mentales. En una perspectiva materialista, los objetos mentales son sucesos cerebrales, mientras que los objetos abstractos son ficticios.

Usemos el predicado existencial que acabamos de introducir para reexaminar el más famoso de los argumentos en favor de la existencia de Dios. San Anselmo de Canterbury arguyó que Dios existe porque es perfecto y porque la existencia es atributo de la perfección. Algunos lógicos matemáticos han objetado este argumento, arguyendo que la existencia no es un predicado sino el cuantificador $\exists$. Por mi parte, sostengo que éste es un sofisma, porque en todas las ciencias y técnicas fácticas se usa tácitamente un predicado existencial que nada tiene que ver con el cuantificador «existencial», del mismo modo que se afirma o niega que hay seres vivos en Marte o máquinas de movimiento perpetuo.

Usando el predicado existencial formalizado anteriormente, podemos reformular el argumento de Anselmo como sigue:

Dios es perfecto.	Pd
Todo cuanto es perfecto existe en R [realmente].	$\forall x(Px \Rightarrow E_R x)$
Dios existe en R.	$E_R d$

Ambas premisas son discutibles, sobre todo la primera, porque presupone la existencia de Dios. De modo que el ateo tendrá que aducir argumentos serios en contra de este axioma, en lugar de recurrir al sofisma del imperialismo lógico. Una alternativa que se les ofrece a los ateos es admitir dicho postulado para los fines de la discusión y agregar el postulado ontológico de que todo lo real es imperfecto; y que si algo es perfecto entonces es ideal. Pero la conjunción de ambos postulados implica la irrealidad de Dios.

3. Lógica y ontología

La confusión entre existencia formal y existencia real lleva a creer que la lógica se ocupa del mundo o, incluso, que puede estudiarlo sin mirarlo. Un ejemplo de este plan de invasión y conquista de las ciencias fácticas por la lógica es la tentativa de eliminar los predicados extralógicos o, lo que es lo mismo, de reemplazar las leyes por definiciones (Quine y Goodman, 1940). No hay que asustarse: la presunta demostración es falaz. En efecto, involucra una fórmula clave caída del cielo, como si fuera lícito asignar significados a símbolos fuera de contexto (Bunge, 2000, págs. 116-117).

Es posible que la famosa tesis de Quine sobre el compromiso ontológico de la lógica provenga de otra confusión, a saber, la ecuación de «clase de referencia» (o «universo del discurso») con «ontología», paralela a la confusión vulgar entre medio ambiente y ecología. Aclaremos este punto con un ejemplo. La religiosidad sólo puede atribuirse a seres humanos. O sea, la clase de referencia del predicado «es religioso(a)» es la humanidad. Quine diría que ésta es la *ontología* del predicado en cuestión. Pero este uso de «ontología» es incorrecto, porque toda ontología es una teoría, es decir, un sistema hipotético-deductivo referente al universo, no el dominio de un predicado. En definitiva, la exigencia de «compromiso ontológico» no es otra cosa que la condición de que el universo del discurso no esté vacío. Y esto recuerda el existencialismo.

La distinción entre «existe» (E_C) y «algunos» ($\exists$) se aplica a la objeción al existencialismo por tratar la existencia como un predicado (Edwards, 2004). Los existencialistas y Hamlet tienen razón al sostener el «ser o no ser: ésta es la cuestión». Pero no la tienen al tratar el problema de la existencia como un asunto de palabras, como *Dasein*, que son herméticas y, por lo tanto, están al margen de la lógica y de la ciencia.

Las confusiones que hemos señalado son inherentes a lo que puede llamarse *panlogismo* o *imperialismo lógico*. Ésta es la creencia de que la lógica es necesaria y suficiente para filosofar. Quien adopta este punto de vista cree poder abordar todos los problemas de conocimiento sin otra herramienta que la lógica.

Esta estrategia empobrece al saber casi tanto como el irracionalismo, ya que descarta todas las ciencias y técnicas. La lógica es una herramienta sumamente potente precisamente porque, al no comprometerse con ninguna idea acerca de la realidad, puede usarse para analizar cualquier idea, independientemente de sus referentes. En otras palabras, las verdades lógicas se refieren a objetos cualesquiera, de modo que no describen nada extralógico en particular (Bunge, 1974). Si se abusa de la lógica, encomendándole tareas que no puede realizar, se la desacredita, como ocurrió con los escolásticos tardíos, quienes pontificaban muy lógicamente sobre la naturaleza sin hacer observaciones ni, menos aún, experimentos. La lógica tardó tres siglos en recuperar el prestigio que perdió durante la revolución científica.

4. Verdad: ¿única o doble?

Si hay una sola clase de objetos y de existencia, también debe haber una sola clase de verdad. Esta tesis puede denominarse *monismo alético*. Los idealistas objetivos, para quienes todos los objetos son ideales, sostendrán que la verdad consiste en una correspondencia entre ideas; ésta es la concepción de la verdad como *coherencia*. En cambio, los nominalistas, que rechazan la idea de idea, dirán que la verdad es una correspondencia entre signos, o entre signo y hecho, y sostendrán que la teoría de la verdad como correspondencia vale tanto para las ciencias factuales como para la matemática. Ésta era la opinión de Buridan, Hobbes, Hilbert y Tarski, nada menos. Ambas versiones del monismo alético son

consistentes, pero ninguna de ellas es clara y adecuada. Las he criticado en otro lugar (Bunge, 1974b). Aquí me limitaré a los puntos esenciales.

Consideremos esta afirmación:

7 es un número primo. [1]

¿A qué se refiere [1]? Obviamente, a números y nada más que a éstos. Y ¿es verdadera? Sí, porque satisface la definición de «número primo». De manera, pues, que la verdad de [1] es formal, no factual: es una cuestión de coherencia entre constructos, no de correspondencia entre constructo y hecho.

Analicemos ahora la fórmula:

$$\exists x(x^2 + x = 0) \quad [2]$$

Esta condición que debe cumplir el individuo x es satisfecha por el número -1, como asimismo por la negativa de cualquier matriz unidad I de cualquier orden: 2x2, 3x3, etcétera. O sea, [2] es verdadera para las evaluaciones o asignaciones x:=-1 y x:=-I. Pero en sí misma [2] no se refiere a nada en particular y, por lo tanto, no es verdadera ni falsa. Cuando se interpreta la variable x como un número o una matriz [2] se convierte en una proposición propiamente dicha y, como tal, dotada de un valor de verdad (formal). Ésta es la noción de verdad como *satisfacción* en cierto dominio de objetos matemáticos (números, matrices o lo que sea).

Éste es el concepto que Alfred Tarski (1956) definió en su memoria sobre la verdad en «lenguajes formalizados», el nombre nominalista que les dio a las teorías abstractas, como la teoría de conjuntos y la teoría de grupos. La verdad como satisfacción es, evidentemente, un caso particular de coherencia entre constructos. Este concepto de verdad basta para teorías abstractas, pero no para las teorías matemáticas interpretadas, tales como la geometría euclídea, la teoría de números o el cálculo infinitesimal. En estas teorías también se necesitan las nociones de verdad por definición, y de verdad por demostración.

En su famoso artículo filosófico, Tarski (1944) propuso un segundo concepto de verdad, el que consideró como la formulación precisa de la noción de verdad como correspondencia (*adaequatio intellectus ad rem*). Se reduce al esquema siguiente:

‘*s*’ es un enunciado verdadero si, y solamente si, *s*. *(T)*.

Esta tesis críptica ha sido objeto de debates inciertos e improductivos durante siete décadas. Lo que está claro es que, puesto que *T* sólo relaciona enunciados con sus nombres o un trozo de lenguaje con su metalenguaje, permanece en el nivel lingüístico (o conceptual), mientras que la auténtica «correspondencia» relaciona lo simbólico con la realidad. Por consiguiente, Tarski erró al creer que había definido el concepto clásico de verdad factual como adecuación de la idea al hecho.

Cuando buscamos datos o sometemos hipótesis factuales a pruebas empíricas, nos fijamos en pares <proposición, hecho>, no en pares <enunciado, nombre de enunciado>. Veamos un par de ejemplos, comenzando con la afirmación:

Hay niños inteligentes. [3]

Este enunciado se refiere a niños, de modo que, para hallar su valor de verdad, debemos examinar niños, no números ni ecuaciones. El resultado es conocido:

[2] se adapta a los hechos, es factualmente verdadero.

Ahora analicemos el centro de la mecánica clásica de los puntos materiales. Para todas las partículas puntiformes, relativamente a todos los referenciales inerciales, y en todo instante, la fuerza que actúa sobre una partícula es igual a su masa multiplicada por su aceleración:

$F = md^2x/dt^2$. [4]

Esta fórmula se refiere a objetos materiales de cierto tipo y contiene cinco predicados extralógicos: referencial inercial, fuerza, masa, posición y aceleración. Cada uno de ellos representa un ítem físico. De modo que, aunque [4] es una fórmula matemática, por lo general, se la interpreta de modo que represente un trozo de la realidad, a saber, una ley de movimiento de objetos materiales de cierto tipo.

La interpretación mencionada, junto con ciertos indicadores, permite la contrastación empírica de [4] para hallar su valor de verdad factual. El veredicto se conoció más de dos siglos después de que Newton la inventó: [4] es verdadera sólo para cuerpos de tamaño intermedio que se mueven a velocidades pequeñas comparadas con la de la luz en el vacío. De modo que [4] es *aproximadamente* verdadera. En casos particulares se puede calcular el error, o alejamiento de la verdad, de fórmulas de una teoría científica en

comparación relativa con sus homólogos en otras teorías. Esta comparación se hizo para las leyes de Galileo y de Einstein de la caída de los cuerpos (Bunge, 2000, págs. 727-728).

Los investigadores en todas las ciencias y técnicas saben que trabajan, en el mejor de los casos, con verdades aproximadas. Por este motivo, les tienen sin cuidado los conceptos de verdad propuestos por los filósofos. En particular, la célebre definición de Tarski de la verdad es totalmente irrelevante a la ciencia y a la técnica porque: a) ignora el concepto semántico de referencia; b) confunde dos clases de verdad, y c) ignora el concepto de verdad parcial, que es central tanto en la teoría de la aproximación como en la metodología de las ciencias y técnicas factuales. Siendo así, ¿por qué se la sigue considerando como la solución del problema de «la» verdad? Y, ¿qué nos dice este hecho sobre el estado actual de la filosofía?

Conclusiones

Hay dos clases de existencia, real (o material) e imaginaria (o ideal). Estos dos conceptos se confunden cuando se interpreta el cuantificador «existencial» ∃ como «existe», en lugar de «algo». Y esta confusión lleva a otras dos, a saber, las tesis de que la lógica presupone una ontología y de que hay un solo concepto de verdad. La lógica es potente pero no omnipotente. Más aún, es una sirvienta ejemplar, pero una pésima patrona.

Bibliografía

Bunge, Mario. 1974. «The relations of logic and semantics to ontology», *Journal of Philosophical Logic*, *3*, págs. 195-210.

———. 2000 [1967]. *La investigación científica*, México D.F., Siglo XXI, 2ª ed.

_____. 2009 [1974]. *Tratado de filosofía*, vol. 2, *Semántica II. Interpretación y verdad*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

———. 2011 [1977]. *Tratado de filosofía*, vol. 3, *Ontología I. El moblaje del universo*, Barcelona/Buenos Aires, Gedisa.

Edwards, Paul. 2004. *Heidegger's Confusions*, Amherst (Nueva York), Prometheus Books

Quine, Willard Van Orman. 1953. *From a Logical Point of View*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

——— y Nelson Goodman. 1940. «Elimination of predicates», *Journal of Symbolic Logic, 5*, págs. 104-109.

Tarski, Alfred. 1956 [1933]. «The concept of truth in formalized languages», en *Logic, Semantics, Metamathematics*, Oxford, Clarendon Press, págs. 152-278.

———.1944. «The semantic conception of truth and the foundations of semantics», *Philosophy and Phenomenlogical Research*, IV, págs. 341-376.

20

Conclusión: criterio de evaluación

Introducción

Toda investigación, en cualquier campo del saber, consiste en plantear o replantear algún problema, e intentar resolverlo. Estas tareas son guiadas por el conocimiento previo, por intuiciones y por juicios de valor. Se estima el valor del problema, de los medios para tratarlo y de las posibles soluciones.

Quien no aborde problemas nuevos y, por tanto, se contente con rutinas, puede darse el lujo de ignorar todo escrúpulo axiológico. Pero, ¿qué criterio de evaluación deben adoptar quienes abordan problemas filosóficos que exigen investigación original y, por lo tanto, prometen nuevos hallazgos? Abordemos este problema.

1. ¿Monismo o pluralismo?

Es sabido que, aunque puedan diferir en sus referentes, las ciencias son metodológicamente una. Todas ellas procuran claridad, rigor, generalidad, sistematicidad, profundidad y, sobre todo, verdades, aunque sean aproximadas.

Véase en Mirowski, 2001, una crítica de la tesis neoliberal acerca de que la finalidad de la ciencia es hacer dinero.

¡Qué contraste entre la armonía de las ciencias y la cacofonía de las filosofías! Cada filósofo define su disciplina a su manera, de modo que puede descalificar a las doctrinas que no le gusten. Sólo los profesores de filosofía carentes de convicciones tratan por igual a todas las escuelas, sin amar ni odiar a ninguna de ellas. Su trabajo es una tarea de rutina, como la de cuidar tumbas, no la realización de una vocación.

¿Qué debe hacer el investigador frente a la multiplicidad de filosofías? La respuesta depende de si se trata de enriquecer la filosofía o de convivir con colegas de orientaciones diferentes de la nuestra. Como dice Nicholas Rescher (1985), el individuo es intrínsecamente monista, mientras que la comunidad es intrínsecamente pluralista. Esto último es obvio solamente en una sociedad democrática. Necesitamos a los críticos para permanecer despiertos, tanto como debemos combatir a los censores que pretenden coartar la creatividad.

El monismo del investigador se explica porque lucha con problemas y busca *una* solución, la que cree mejor, a cada uno de ellos. En otras palabras, quien trabaje en un problema de investigación puede empezar dudando, pero termina tomando una posición, es decir, adoptando una solución del problema en que ha estado trabajando, la cual puede muy bien dar por resultado que el problema es insoluble. Sólo el espectador pasivo puede prescindir de criterios de evaluación.

2. El criterio de fertilidad

Los capítulos precedentes sugieren un cartabón objetivo para medir el valor de las filosofías. «*Por sus frutos las conoceréis.*» «*Dime qué está haciendo tu filosofía por la búsqueda de la verdad, la acción o el bien, y te diré cuánto vale.*»

Según este criterio de evaluación, las escuelas irracionalistas y subjetivistas son estériles en el mejor de los casos y dañinas en el peor. Las demás escuelas son ya benéficas en alguna medida o en algún contexto, ya indiferentes a la exploración del mundo o del dominio de las ideas. Consideremos brevemente dos ejemplos separados por seis siglos: el tomismo y la fenomenología. La Iglesia Católica abrazó el primero (después de haberlo combatido por sus herejías) hasta mediados del siglo pasado cuando consideró adoptar la fenomenología por ser idealista y conservadora, y por parecer moderna.

La filosofía de santo Tomás de Aquino fue progresista en su tiempo, ya que exaltaba el debate racional y el realismo, como asimismo exhortaba a estudiar la naturaleza, mientras que su rival irracionalista, san Agustín de Hipona, había descartado dicho estudio alegando que no ayudaba al conocimiento de sí mismo, lo que es falso, ni a la salvación, lo que es cierto.

Por el contrario, la fenomenología de Edmund Husserl es totalmente regresiva por ser hermética, encomiar el despegue de la realidad y rechazar la ciencia, aun cuando se autoproclame «ciencia rigurosa». Pese a centrarse en el yo, la fenomenología no aclaró en lo más mínimo el problema de la mente. Por ejemplo, Husserl creyó definir la conciencia como «el ser absoluto», lo que invita a definir el inconsciente como «el ser relativo», expresión igualmente hermética y, por lo tanto, inutilizable en psicología y en medicina. Pero aún peor, en su original alemán, dicha expresión es un mero juego de palabras: «*Bewusstsein ist absolutes Sein*». ¿Qué significa? ¿Cómo ayuda al psicólogo a investigar los grados de conciencia? ¿De qué le sirve al neurólogo o al anestesiólogo que necesita averiguar si el paciente, que parece estar en estado comatoso, percibe estímulos externos y está pensando en sí mismo?

Y, ¿qué decir de Martin Heidegger, el discípulo dilecto y sucesor de Husserl, y de sus imitadores, como Jean-Paul Sartre y Jacques Derrida? Ellos no resolvieron ningún problema filosófico porque se dedicaron a esbozar enunciados que eran triviales o absurdos. Por ejemplo, Heidegger se hizo famoso por escribir disparates tales como «*die Welt weltet*» (el mundo mundea); Jean-Paul Sartre, al igual que Heidegger, escribió sobre la nada, como si ésta tuviese propiedades; y Jacques Derrida se hizo famoso por afirmar: «*Il n'y a rien hors du texte*», traducción francesa de la tesis de Heidegger (1976, pág. 11): «*Im Wort, in der Sprache werden und sind erst die Dinge*» (las cosas son y devienen recién en la palabra, en la lengua).

¿Qué contribuyeron esos escribidores al conocimiento? Tanto como Nietzsche o los budistas zen empeñados en «evacuar la mente»: nada. Lograron *épater le bourgeois* sin ofrecer alternativas serias al pensamiento llamado oficial. Y peor, esos autores y sus sucesores, los mal llamados posmodernos, han estado denostando contra lo más avanzado, inteligente, desinteresado y, a la vez, útil de la modernidad: la ciencia.

Conclusiones

Nuestro criterio de evaluación no es un árbitro neutral, pues presupone que el progreso del conocimiento es posible y deseable, y que la moral y la praxis cuentan. La adopción de dicho criterio no involucra restringir el pluralismo filosófico, aunque sin duda

involucra el descartar el palabrerío que se hace pasar por filosofía. El pluralismo es necesario para practicar el diálogo consigo mismo y con colegas, como medio para aprender, aclarar ideas, cuestionar, resolver dudas y problemas.

Pero la discusión es sólo un medio. El objetivo de toda investigación es plantear y resolver problemas, aun sabiendo que nuevos hallazgos podrán corregir la solución propuesta o, incluso, descartar el respectivo problema. De donde la segunda norma metafilosófica es:

Procura la unidad de tu propia filosofía, pero tolera la diversidad de todas las filosofías auténticas y promueve el debate racional entre ellas. *Nada hay más descorazonador que tener razón sin que nadie lo advierta*.

Bibliografía

Heidegger, Martin. 1976 [1953]. *Einführung in die Metaphysik*, Tubinga, Max Niemeyer, 5ª ed.

Mirowski, Philip. 2011. *Science-Mart: Privatizing American Science*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Rescher, Nicholas. 1985. *The Strife of Systems*, Pittsburgh (Pensilvania), University of Pittsburgh Press.

Glosario filosófico

Axiología: Teoría de los valores.
Ciencia: Rama del conocimiento caracterizada por la racionalidad, la contrastabilidad y la sistematicidad. La ciencia se divide en dos grandes familias: la de las ciencias formales o matemáticas y las ciencias factuales (naturales, sociales y biosociales).
Cientificismo: El principio metodológico según el cual todo cuanto pueda ser conocido se investiga mejor usando el método científico. El cientificismo une el racioempirismo con el método científico. No hay que confundirlo con la tentativa de reducir las ciencias sociales a las naturales.
Computacionismo: La hipótesis programática según la cual todos los procesos o, al menos los mentales, son computacionales, es decir, algorítmicos.
Constructivismo: *Ontológico*, el mundo es una construcción humana (individual o social). *Gnoseológico*, todas las ideas son constructos, ninguna deriva directamente de la percepción.
Constructo: Objeto conceptual: concepto, proposición, norma, clasificación o teoría.
Contraejemplo: Excepción a una ley o regla.
Contrailustración: Reacción contra la Ilustración. *Características:* contraria a la ciencia y políticamente conservadora o reaccionaria. *Iconos:* Hegel, Nietzsche, Bergson, Hussserl, Heidegger.
Contrastabilidad empírica: La capacidad de una hipótesis o de una teoría de ser confirmada o falseada en cierta medida por datos empíricos.
Cuantificador: Prefijo lógico, como «algunos» y «todo».
Dato: Una pieza de información particular, como «esta página está escrita en castellano». Un dato científico es un dato obtenido con ayuda de una técnica científica, que sirve como elemento de prueba a favor o en contra de una hipótesis científica.
Deontologismo: La filosofía moral que nos liga a nuestros deberes sin tener en cuenta las consecuencias de nuestros actos.

Dialéctica: a) Sinónimo de lógica y b) la doctrina ontológica según la cual todo objeto es una unidad de contrarios y el conflicto es la fuente de todo cambio.

Dualismo: La familia de doctrinas según la cual hay dos clases de cosas igualmente básicas, la material y el espíritu o la naturaleza y la sociedad. Caso particular del pluralismo de sustancias. *Antónimo:* monismo.

Elección racional, teoría de la: La familia de teorías según la cual todo agente social prefiere o debería preferir la acción cuya consecuencia maximiza la utilidad esperada (el producto de su utilidad o provecho por su probabilidad).

Emergencia: Novedad cualitativa. Peculiaridad de los sistemas.

Empirismo: La doctrina gnoseológica según la cual la experiencia es la fuente y prueba de toda idea.

Espacio de estados: El conjunto de todos los espacios posibles de una cosa concreta.

Estado (de una cosa): El conjunto de las propiedades de una cosa concreta en un instante dado.

Estructura de un sistema: El conjunto de las relaciones (en particular, vínculos) entre los constituyentes de un sistema.

Ética: El estudio filosófico de la moral, en particular, de las normas morales.

Existencia: La principal propiedad de un objeto. *Conceptual:* perteneciente a un contexto conceptual, por ejemplo, una teoría. *Material:* ser parte del mundo real o poseer energía.

Explicación: Descripción de un mecanismo.

Fenomenismo: La doctrina filosófica según la cual sólo hay fenómenos (fenomenismo ontológico) o sólo los fenómenos pueden conocerse (fenomenismo gnoseológico).

Fenómeno: Percepción de un hecho, a diferencia del hecho mismo. *Sinónimo:* apariencia.

Fondo de conocimiento: Lo que se conoce hasta el momento, el punto de partida de una investigación.

Funcionalismo: La tesis de que sólo importa la función, en tanto que el «sustrato» (la materia) no importa.

Globalismo (= Holismo): La familia de doctrinas según la cual todas las cosas son totalidades inanalizables. Contraparte ontológica del intuicionismo. *Antónimo:* individualismo.

Gnoseología: Filosofía del conocimiento. Término desplazado hace un tiempo por *epistemología* que antes designaba la filosofía de la ciencia.

Hecho: Estado o cambio de estado de un objeto material.

Hipótesis: Proposición que afirma más que cualquiera de los datos pertinentes.

Hermenéutica: La escuela según la cual: a) los símbolos son los existentes más importantes o, acaso, los únicos y b) los hechos sociales deben entenderse mediante la captación intuitiva de la intención de los actores involucrados en ellos.

Idealismo: Familia de doctrinas filosóficas que postulan tanto que todo es ideal como que las ideas, por sí mismas, dominan la materia. Las dos variedades principales del idealismo son el subjetivismo (por ejemplo, Berkeley y Kant) y el idealismo objetivo (por ejemplo, Platón y Hegel).

Ilustración: El movimiento de ideas, en el siglo XVIII, que exaltó la razón, la búsqueda de la verdad y los derechos humanos.

Indicador: Propiedad o hecho perceptible que sirve para poner de manifiesto una propiedad o un hecho imperceptible. Por ejemplo, el PIB es un indicador de la intensidad de la actividad económica.

Individualismo: La tesis de que el universo es un agregado de individuos separados y de que los sistemas y la emergencia son ilusorios.

Inducción: Paso de un conjunto de proposiciones particulares a una proposición universal.

Inductivismo: La tesis gnoseológica de que todas las proposiciones universales válidas son inducciones.

Interdisciplina: Una disciplina formada por la fusión de dos o más disciplinas. Ejemplos, la neurociencia cognitiva y la socioeconomía.

Intuición: Conjetura espontánea o preanalítica.

Intuicionismo: La familia de las doctrinas gnoseológicas según las cuales la intuición es total e inmediata, por lo cual ella es superior tanto a la razón como a la experiencia.

Legalidad, principio de: El postulado ontológico, presupuesto tácito en todas las ciencias, de que todo, incluso el azar, está sujeto a leyes.

Ley: Regularidad o pauta. *Ley objetiva*: inherente a las cosas, luego propiedad de éstas. *Fórmula legal:* proposición que captura una ley objetiva.

Lógica: La teoría de la deducción, inherente a todas las disciplinas.

Macrorreducción: Reducción a cosas o propiedades de un nivel superior. Por ejemplo, explicación de la conducta de un individuo por su posición social.

Material: Capaz de cambiar por sí mismo; que posee energía.

Materialismo: La familia de ontologías que afirman que todo cuanto existe fuera de la conciencia es material, aunque no necesariamente físico.

Mecanismo: La totalidad de procesos que hace funcionar un sistema, como el metabolismo en el caso de los organismos, el trabajo en el caso de los sistemas económicos y la comunicación en el caso de los sistemas informáticos.

Mente: *Opinión primitiva:* el alma inmaterial, o bien, el conjunto de las facultades o funciones mentales, que se pueden explicar sin referencia al cerebro. *Concepción científica:* la familia de las funciones específicas de cerebros altamente desarrollados, de modo que sólo pueden explicarse por la neurociencia cognitiva.

Mente-cuerpo, problema: La cuestión de la naturaleza de las funciones mentales y su relación con el cerebro. *Principales respuestas:* monismo materialista (mente = conjunto de procesos cerebrales) y dualismo psiconeural (mente inmaterial).

Metafísica: Ontología.

Método científico: La secuencia: Fondo de conocimiento → Problema → Hipótesis o técnica → Puesta a prueba → Evaluación → Revisión del fondo de conocimiento.

Metodología: Estudio de los métodos. A menudo se confunde «metodología» con «método».

Microrreducción: Reducción a entes de niveles inferiores. Por ejemplo, las teorías de la elección racional.

Naturalismo: La familia de ontologías seculares (que rechazan la creencia en poderes sobrenaturales). El naturalismo en sentido estricto también afirma que los objetos sociales, técnicos y abstractos son naturales.

Nivel de organización: Colección de cosas caracterizadas por un paquete de propiedades. *Principales niveles:* físico, químico, biótico, social y técnico.

Nominalismo: Doctrina medieval que niega las ideas y afirma que sólo hay signos. Los nominalistas hablan de términos, no de conceptos, y de enunciados en lugar de proposiciones.

Objetivismo: El punto de vista de que es posible y deseable describir las cosas del mundo exterior sin hacer referencia al sujeto. *Sinónimo:* realismo.

Objetivo: Referente al objeto de estudio, no al sujeto.
Ontología: El estudio filosófico (general) del ser y del devenir.
Positivismo: El empirismo moderno. El positivismo clásico (Comte, Mill y Mach) era fenomenista e inductivista, y desconfiaba de la teoría. El positivismo lógico (Shlick, Carnap y Reichenbach) era fenomenista; intentó reducir lo teórico a lo empírico y subrayó la importancia de la lógica moderna.
Pluralismo: La familia de filosofías que afirman la pluralidad de clases básicas (pluralismo sustancial), de propiedades básicas (pluralismo de propiedades) o ambos. El materialismo sistémico (o emergentista) es pluralista de propiedades, pero monista sustancial: una sustancia material y muchas propiedades.
Posmodernismo: El movimiento que rechaza los valores intelectuales de la Ilustración, en particular, la claridad, la coherencia y la verdad. Combinación de hermenéutica con irracionalismo.
Pragmatismo: La doctrina gnoseológica según la cual la acción es el origen, la prueba y el valor de todas las ideas.
Praxiología: Teoría de la acción.
Predicado: Conceptualización de una propiedad. Un predicado puede ser unario (por ejemplo, joven), binario (por ejemplo, más joven que), ternario (por ejemplo, estar entre) y, en general, *n*-ario.
Proceso: Cambio no instantáneo del estado de una cosa: sucesión de estados.
Propiedad: Rasgo o característica de un objeto, como la longitud de un segmento o la edad de un organismo. No hay propiedades sin objetos que las posean, ni cosas sin propiedades.
Proposición: Una afirmación, tal como «estás leyendo», que puede ser verdadera o falsa en alguna medida. Cualquier proposición puede ser expresada por muchos enunciados.
Racioempirismo: Fusión de racionalismo con empirismo. Por ejemplo, Kant, el positivismo y el realismo científico.
Racionalismo: Familia de doctrinas filosóficas que postulan: a) que todo lo real es racional y, por lo tanto, la razón basta para conocer y para actuar o b) que el pensamiento y el debate racionales son necesarios para conocer y para actuar.
Real: Existente por sí mismo, con independencia de que sea perceptible o concebible por alguien. El idealismo sostiene que sólo las ideas son reales; el materialismo, que todo lo real es material.
Realismo: Doctrina filosófica que afirma la existencia autónoma como también la cognoscibilidad del mundo exterior al sujeto.

El realismo ingenuo afirma que todo lo perceptible es real. *El realismo científico* es más exigente: admite que hay apariencias engañosas y exige que los enunciados de existencia sean avalados por operaciones empíricas controladas y, en lo posible, también explicadas por teorías.

Reducción: Operación conceptual a través de la cual se afirma o se prueba: a) que un objeto es igual a otro, o b) que está incluido en éste, o c) que es un agregado o una combinación o un promedio de otros elementos.

Reduccionismo: Estrategia de explicación que sostiene que para entender una totalidad basta reducirla a su composición.

Regla: Prescripción estandarizada para hacer algo o una pauta de conducta humana.

Relativismo gnoseológico: El punto de vista según el cual toda idea es relativa al sujeto o al grupo social y, por lo tanto, ninguna idea sería transcultural y, mucho menos, universalmente válida.

Semántica: Estudio del significado y la verdad. No hay que confundirla con «una mera cuestión de palabras».

Seudociencia: Cuerpo de creencias o prácticas que se vende como ciencia pese a ser o incontrastable o incompatible con el fondo de conocimientos.

Significado: Referencia (denotación) junto con sentido (connotación). Vulgarmente se confunde con «propósito».

Sistema: Objeto complejo cuyos componentes están unidos por fuertes vínculos (lógicos, físicos, biológicos o sociales) y que posee propiedades globales (emergentes) de las que carecen sus componentes.

Sistemismo: *Ontología:* Todo objeto es un sistema o un constituyente de un sistema. *Gnoseología:* Toda pieza de conocimiento es o debería ser miembro de un sistema conceptual, como una teoría o un digesto legal. *Axiología:* todo valor sólo se puede realizar junto con otros valores. Tautología: Verdad lógica. Ejemplos: «A o no-A» y «el agua hierve a 100 grados».

Técnica o Tecnología: Cuerpo de conocimientos prácticos inventados y utilizados para diseñar, producir o mantener artefactos físicos (como máquinas), biológicos (como vacas) o sociales (como escuelas).

Teoría: Conjunto de proposiciones, cada una de las cuales es ya una premisa (postulado o definición), ya una consecuencia deductiva de una o más premisas.

Utilidad: Valor subjetivo.
Utilitarismo: La filosofía moral que nos exhorta a maximizar la utilidad esperada. *Rivales:* dentologismo y agatonismo.
Verdad, factual: Adecuación de una idea al hecho al que se refiere, como «llueve», en momentos en que está lloviendo.
Verdad, formal: Coherencia de una idea con un cuerpo de ideas aceptado previamente. Ejemplos: tautologías y teoremas.
Verdad, valor de: Uno de los grados de adecuación (verdadero, falso, aproxidadamente verdadero, etcétera).
***Verstehen* (= Comprensión):** Comprensión intuitiva. El «método» de la hermenéutica.